DIE STERNSCHNUPPEN

VON

BENZENBERG.

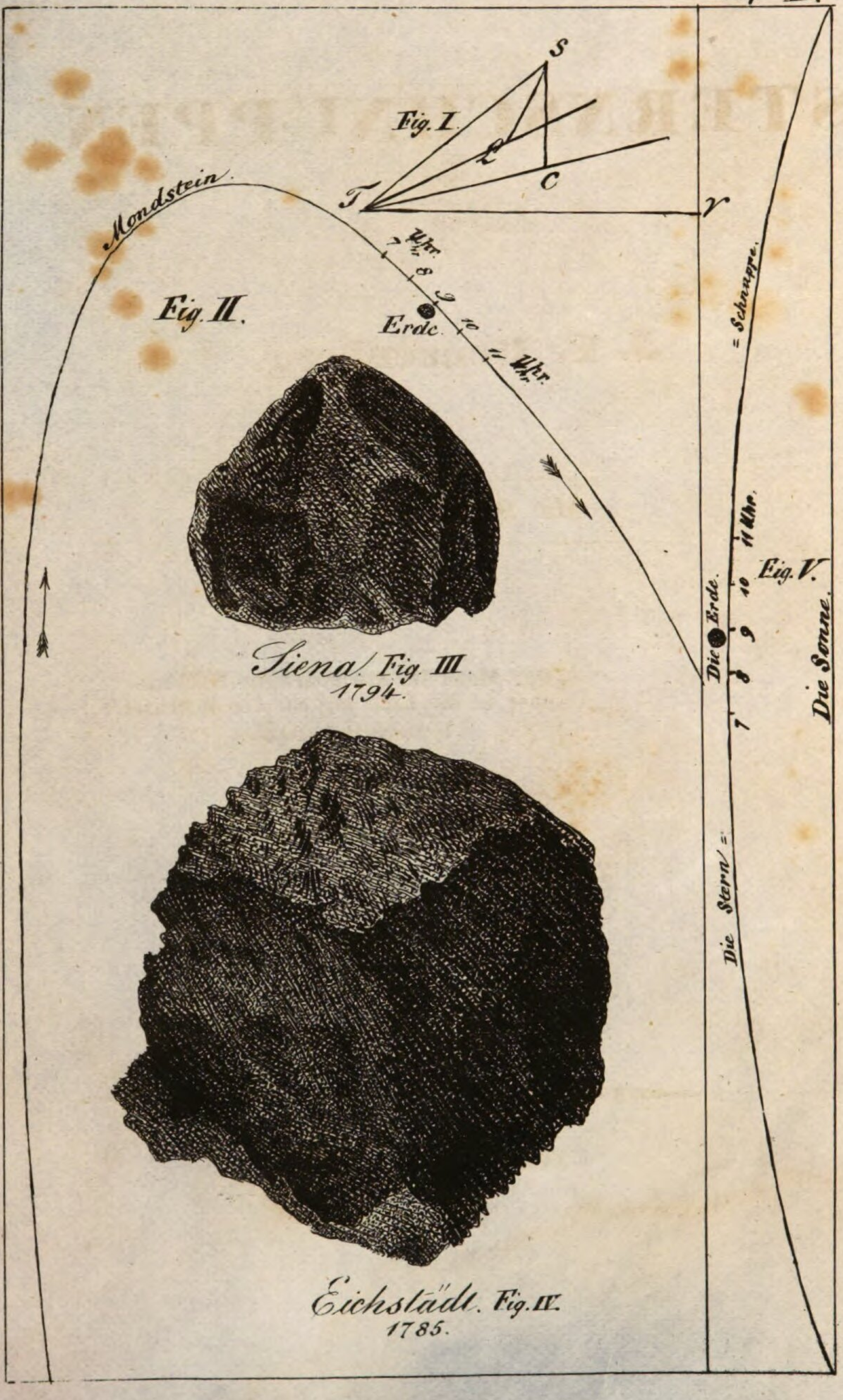
Die königliche Akademie
der Wissenschaften
in München.

Asbr. P.
778a
Dupl
<36619107200011
<36619107200011
Bayer. Staatsbibliothek

R



Seite 1. Taf. I.


S
Fig. I.
L
C
T
V
Mondstein.
7 Uhr
8
9
10
11 Uhr
Erde.
Fig. II.
Siena. Fig. III.
1794.
Eichstädt. Fig. IV.
1785.
Die Stern = Schnuppe.
Die Erde.
7
8
9
10
11 Uhr.
Fig. V.
Die Sonne.

DIE

STERNSCHNUPPEN

von

J. F. Benzenberg.

Mit 9 Steintafeln.

„Der Mond ist ein unartiger Nachbar,
„dass er die Erde mit Steinen begrüsst."
Lichtenbergs Taschenbuch 1797.

HAMBURG,
bei Perthes, Besser und Mauke.
1839.

An

Blumenbach, Olbers

und

Humbold.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Als Brandes und ich im Jahr 1798 in Göttingen die Sternschnuppen beobachteten, da hielten wir diese Anfangs für eine Art Wetterleuchten in unserer Atmosphäre, und wir massen hiernach eine Standlienie, um die Entfernung zu bestimmmen, von 27,050 par. Fuss.

Da aber die Beobachtungen zeigten, dass sie oft 20 bis 30 Meilen entfernt sind, da gaben wir diese Standlinie auf und nahmen eine andere von 46,200 par. Fuss, um die Entfernung derselben so viel möglich richtig zu bestimmen.

Da wir aber ausser dem Endpunkte auch den Anfangspunkt der Bahn bestimmten, und fanden, dass zwar bei weitem der grösste Theil der Sternschnuppen auf die Erde zu fiel, aber auch einige in die Höhe gingen wie eine Rakete, da wurden wir Irre.

Lichtenberg wusste ebenfalls nicht was er hieraus machen sollte, und er sagte in seinem Briefe vom 3. Novemb. 1798 folgendes:

»Wenn die Beobachtung von der Stern-»schnuppe No. 12 richtig ist, so ist dünkt mich »auch das kosmische bei der Erscheinung sehr »unwahrscheinlich.«

Wir beobachteten in 6 heitern Nächten 402 Sternschnuppen, und unter diesen waren 22 Gleichzeitige.

Unter diesen 22 Gleichzeitigen waren 4 deren Anfang und Ende beobachtet war, und eine (No. 12) ging mit 5 Meilen Entfernung von der Erde weg und stieg bis zu 13 Meilen, wo sie zu leuchten aufhörte.

Diese Sternschnuppe Nr. 12 hätte durch die Erde gehen müssen, wenn sie ein Mondstein hätte sein sollen.

In den Jahren 1801 und 1802 beobachtete ich in Hamburg, Brandes in Ekwarden 14 Meilen von Hamburg entfernt, und Dr. Pottgiesser in Elberfeld welches 45 Meilen von Hamburg entfernt ist, 4 Gleichzeitige Sternschnuppen, und unter diesen war Eine die in die Höhe stieg.

* * *

Im Jahr 1807 kam Chladni nach Düsseldorf, und wir sprachen gleich über die Sternschnuppen. Er war damals der Meinung: dass sie kosmischen Ursprungs seien und sie deswegen wenn sie in der Luft unserer Erdnähe ankämen, leuchteten.

Aber als ich die Sternschnuppe No. 12 anführte, und das Wort von Lichtenberg, da bekehrte er sich.

Im Jahr 1817 traf ich Chladni in Münster und nun hatte er sich zum zweitenmale bekehrt. Er sagte nämlich:

»Wenn die kleinen Steinen die wir Sternschnuppen nen-
»nen durch unsere Atmosphäre kommen, denn haben sie
»eine Geschwindigkeit von 4 bis 5 Meilen in 1 Sekunde.

»Durch diese ungeheure Geschwindigkeit wird die Luft
»vor ihnen so angehäuft, dass sie die Dicke des Quecksil-
»bers bekommt, und durch diese dicke Luft wird die Stern-
»schnuppe wieder in die Höhe geworfen, und sie geht
»denn in Leeren fort.«

Ich schlug nun vor: ich wollte meine Meinung aufstellen, und Chladni sollte ebenfalls seine Meinung aufstellen, und denn wollten wir es in Gilberts Annalen abdrucken lassen.

Dieses geschah und es findet sich im 58. Bande vom Jahr 1818.

* * *

Im Jahr 1832 wurden in der Nacht vom 12. zum 13. November, eine grosse Menge Sternschnuppen gesehen. Herr Custodis sah ihrer in Düsseldorf von Morgens 4 bis 7 Uhr 267, von denen 40 bis 50 erster Grösse waren.

Ich bekehrte mich nun langsam zu der Ansicht: dass die Sternschnuppen kosmischer Natur seien, und dass sie im Weltraume herum flögen.

Damals gab ich eine Schrift mit folgendem Titel heraus: »Die Sternschnuppen sind Steine aus den Mondvulkanen die um die Erde fliegen.« Bonn bei Eduard Weber 1834.

Ich nahm damals an: dass alle Sternschnuppen Steine aus den Mondvulkanen seien, die mit 8000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. in die Höhe geschleudert würden, und denn nach dem Gesetz der Anziehung nicht wieder auf den Mond zurück fielen, sondern um die Erde liefen.

Im Jahr 1833 in der Nacht vom 12. zum 13. November, wurden in Amerika bei 200,000 Sternschnuppen gesehen.

Dr. Olbers machte mich durch einen Brief, der den 21. März 1836 geschrieben war, darauf aufmerksam, dass Herr von Humbold dasselbe Phänomen in der Nacht vom 12. zum 13. November 1799 in Cumana gesehen habe, was im Jahr 1833 in derselben Nacht wieder sei gesehen worden.

Es scheint daher, dass die Sternschnuppen um die Sonne laufen, und wenn die Erde auf ihrer Bahn so weit fortgerückt ist, dass sie an dieselbe Stelle kommt, wo sie im vorigen Jahr den 12. zum 13. Nov. war, dieselbe wieder einer grossen Menge Sternschnuppen begegnen müsse.

Wenn dieses der Fall ist, so mussten auch, weil Brandes in der Nacht vom 10. zum 11. August 1823 eine so grosse Menge Sternschnuppen sah, diese Menge Sternschnuppen jedes Jahr gesehen werden.

Dieses traf ein, und in der Nacht vom 10. zum 11. August sah man jedes Jahr eine grosse Menge Sternschnuppen. Eben so war die Nacht vom 12. zum 13. Novemb. jedes Jahr sehr reich an Sternschnuppen.

Der Sieg war also entschieden.

Nun fragt man: woher kommen denn diese Sternschnuppen?

Dr. Olbers nimmt an, dass es kleine Planeten sind, die um die Sonne laufen.

Dasselbe nimmt Herr von Humbold und Dr. Gaus an.

Ich nahm an: dass es kleine Steine aus den Mondvulkanen wären, welche diese Sternschnuppen bildeten. Der Mond hat keine Atmosphäre, oder doch eine so geringe, dass die Quecksilberwage die auf der Erde 28 Zoll hoch steht, auf dem Monde nur eine Linie hoch stehen würde.

Desswegen geht ein Stein der aus dem Mondkrater mit einer Wurfgeschwindigkeit von 7377 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geschleudert wird, nicht wieder auf den Mond zurück, sondern um die Erde.

Wenn er aber mit 34,435 Fuss in 1 Sek. ausgeschleudert wird, denn geht er um die Sonne.

Wenn ein Stein, mit 7377 Fuss in 1 Sek. vom Monde in die Höhe geschleudert wird, so kommt er mit einer Geschwindigkeit von 33,950 Fuss in 1 Sek. auf die Erde zu, und wir sehen ihn denn als Sternschnuppe.

Wenn er aber in einer Entfernung von 100 Meilen von der Erde weggeworfen wurde, so hat er zwar immer noch dieselbe Geschwindigkeit von 33,950 Fuss in 1 Sek. aber wir können ihn denn nicht mehr sehen, weil keine Luft mehr da ist, und er geht denn in einem Kegelschnitte wieder von der Erde weg, und beschreibt denn gleichsam wie ein neuer Mond der 1 bis 5 Fuss Durchmesser hat, seine neue Bahn, und zwar über 1000 Jahre eben so wie jetzt.

Wenn aber diese kleine Steine mit einer Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sekunde vom Monde ausgeschleudert werden, denn gehen sie nicht um die Erde sondern um die Sonne.

Es scheint daher, dass die langsamen Sternschnuppen die nur 1 bis 2 Meilen in 1 Sek. gehen, Steine sind die aus den Mondvulkanen kommen und Kegelschnitte um unsere Erde beschreiben.

Dass aber diejenigen so 3 — 4 — 5 bis 10 Meilen in 1 Sek. beschreiben, um die Sonne gehen.

* * *

Wie findet man nun die Geschwindigkeit der Mondvulkane, da noch niemand auf dem Monde gewesen ist?

Wir müssen diese mit der Geschwindigkeit unserer Erdvulkane vergleichen.

Einer der fürchterlichsten Ausbrüche des Hekla in Island, war am 5. April 1766, nachdem der Berg 10 Jahre geruhet hatte. Ein Stein fiel 3 Meilen (72,000 Fuss) vom Berge entfernt nieder, uud er schlug so tief in die gefrorne Erde hinein, dass man ihn mit Hebelstangen herausheben musste.

Gesetzt: der Hekla wäre in Düsseldorf, so wäre dieser Stein in der Nähe von Cöln niedergefallen, und zwar durch den ungeheuren Widerstand der Luft, woran so wenig Menschen glauben.

Bessel hat gezeigt, wenn auf der Erde kein Widerstand der Luft wäre, ein Stein mit einer Geschwindigkeit von 1, 4 Meilen in 1 Sek. in die Höhe geworfen werden müsste, wenn er bis zur Sonne sollte fortgehen.

Wenn aber der Widerstand der Luft da wäre, so müsste der Stein schon mit 143 Meilen in 1 Sek. in die Höhe geworfen werden, wenn er um die Sonne gehen sollte.

* * *

Brandes und Olbers nahmen an: dass Dämpfe aus der Sternschnuppe hervorgehen, und dass denn die Sternschnuppen durch diese Dämpfe, nach der entgegengesetzten Richtung gingen.

Dieses halte ich nicht für Wahrscheinlich, weil die Sternschnuppen so schnell gehen, nämlich 5 Meilen in 1 Sek.

Wenn diese Dämpfe auch Statt finden sollten, so müssten die Sternschnuppen viel langsamer gehen, und höchstens 4000 bis 6000 Fuss in 1 Sek. zurücklegen.

Chladni nimmt an: dass die Sternschnuppen welche 5 Meilen in 1 Sek. zurücklegen, die Luft vor sich so zusammendrücken, dass sie die Dicke des Quecksilbers bekommt, und dass durch diese zusammengedrückte Luft die Sternschnuppe wieder in die Höhe geworfen würde.

Ich stimme der Meinung von Herrn Chladni bei.

Denn: die Geschwindigkeit der Sternschnuppen von 5 Meilen in 1 Sek. verursacht, dass die Luft nicht mehr abfliessen kann, so sonderbar dieses auch klingen mag.

* * *

Folgende Schriften gebrauchte ich bei der Ausarbeitung der gegenwärtigen.

1. Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen, und andern ihr ähnlichen Eisen und Metallmassen, und einige damit in Verbindung stehenden Naturerscheinungen, von Chladni. Riga bei Hartknoch 1794.

2. Versuche die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen, von J. F. Benzenberg und H. W. Brandes. Hamburg bei Fridrich Perthes 1800.

3. Ueber die Bestimmung der geographischen Länge durch Sternschnuppen von J. F. Benzenberg. Hamburg bei F. Perthes 1802.

4. Gilberts Annalen 1801 — 1802 und 1803 wo Aufsätze abgedruckt sind die sich auf die Sternschnuppen beziehen.

5. von Zach monatliche Correspondenz Band 7 Gotha 1803, wo die Abhandlung von Dr. Olbers über die vom Himmel gefallene Steine steht.

6. Voigts Magazin, Weimar 1803 Band 5 wo ein Aufsatz von Hofrath Meier und Brandes, über die Meteorsteine vom Monde, abgedruckt ist.

7. Ueber Meteormassen und Steine die aus dem Monde auf unsere Erde gefallen sind, von Freiherr von Ende. Braunschweig 1804.

8. Gilberts Annalen 1818 B. 58, worin der Aufsatz von mir und Chladni abgedruckt ist.

9. Ueber Feuermeteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen, von Chladni. Wien bei Heubner 1819.

10. Beiträge zur Geschichte und Kenntnisse meteorischer Stein - und Metallmassen u. s. w. von Dr. E. von Shreibers. Wien bei Heubner 1820.

11. Beobachtungen über die Sternschnuppen, angestellt von mehreren Naturforschern, und mit Untersuchung über die Resultate derselben, begleitet von Brandes Professor in Breslau. Leipzig 1825.

12. Ueber den Ursprung der Feuerkugeln und des Nordlichts von Dr. J. L. Ideler. Berlin 1832 bei Enslin.

13. Die Beobachtungen der Sternschnuppen in Nordamerika vom 12. zum 13. Novemb. 1833. Poggendorfs Annalen B. XXXIII Seite 189.

14. Ueber Meteorsteine von J. J. Berzelius, Vorgelesen in Stockholm den 11. Juny 1834. Uebersetzt in den Annalen von Poggengorf. B. XXXIII 1834.

15. Jahrbuch für 1837, herausgegeben von Schuhmacher, Stuttgard und Tübingen in der Cottaischen Buchhandlung. Der Aufsatz von Olbers steht S. 36.

16. *Annuaire pour L'An* 1836. Paris 1835. pag. 291. *Etoiles filantes.* von Arago.

17. *Correspondance Mathemathique et Phisique publice. Par A. Quetelet. Bruxelles* 1837.

18. Untersuchungen von den Stein und Staubniederfällen und den damit verwandten Meteoren, von Philippos Joannis. München 1836.

Der Verfasser findet, dass ein Stein 1 Tag 11 Stunden gebraucht wenn er vom Mond auf die Erde ankommen soll. Hingegen findet Poisson, dass der Stein 2 Tage 16 Stunden nöthig hat, um vom Monde auf die Erde zu kommen.

19. Die Doctor-Dissertation von Doctor Schnabel in Gummersbach, welche die Lehre von den Sternschnuppen enthält. Sie kam im Jahr 1828 heraus. Es war die zweite in dieser Lehre. Die erste hatte ich im Jahr 1800 selbst geschrieben und die Doctorwürde erhalten. Der Titel war: *De determination longitudines geographicae per stellas transvolartes.* Duisburg 1800.

20. Jahrbuch für 1838. Herausgegeben von Schuhmacher. Stuttgard und Tübingen in der Cottaischen Buchhandlung. Der Aufsatz von Olbers steht Seite 317.

* * *

Wenn die Sternschnuppen gross sind denn werden sie auch wohl Feuerkugeln oder Leuchtkugeln genannt, und man sagt, dass diese Feuerkugeln die scheinbare Grösse des Mondes hätten.

Dieses ist ein Irrthum, der wahrscheinlich von dem aufgeregten Zustande herrührt in dem sich so viele Beobachter befinden. Ich sah nie Sternschnuppen die grösser waren als das doppelte der Venus in ihrem vollen Glanze, oder des Jupiters. Und ich habe sehr viele gesehen.

Die Sternschnuppen sind lange nicht so gross wie sie scheinen. Dieses kommt vom überfliessen des Lichts her.

Brandes zeigte im Jahr 1823, dass die Sternschnuppen einen Durchmesser von 80 bis 120 Fuss hätten, doch fügt er hinzu, dass eben das überfliessen des Lichts dieses verursache, und ihr Durchmesser sehr viel kleiner sein könne.

Die Meteorsteine die wir in unseren Mineraliensammlungen besitzen, haben nur ½ Fuss, selten 1—2 bis 3 Fuss, noch seltener 4 bis 5 Fuss Durchmesser, wenn man die Meteorsteine die in Amerika niederfielen mitrechnet, und diese Meteorsteine sind wohl nichts anders als Sternschnuppen.

Im Jahr 1829 wurde in Bremen eine Sternschnuppe gesehen, die in Düsseldorf ebenfalls ist gesehen worden. Diese stand nach der Rechnung von Dr. Olbers im Helder in Zenith, und zwar in einer Entfernung von 13 d. Meilen von der Erde, und dennoch leuchtete sie in Bremen so stark, dass man auf dem Domhofe wo sie beoachtet wurde, alle Gegenstände unterscheiden konnte. Es war Mitternacht, und die Sternschnuppe war wenigstens 25 d. Meilen von Bremen entfernt.

Diese Sternschnuppe mochte höchstens 5 Fuss im Durchmesser haben, und bei 25 Meilen Entfernung war sie nur 1⅓ Sek. gross.

Dieses überfliessen des Lichts, kann man nur mit dem überfliessen des Lichts von Fixsternen vergleichen.

Der Syrius ist ein Fixstern 1. Grösse, und man glaubt: wenn man ihn durch ein Fernrohr sieht, welches 250mal vergrössert, dass er wenigstens 10 Sekunden Durchmesser hätte. Richtet man aber wirklich ein solches Fernrohr nach ihm, denn sieht man dass er sehr klein ist, und dass man seinen Durchmesser nicht sehen kann.

* * *

Brandes hat alle Berechnungen seiner beobachteten Sternschnuppen selbst gemacht, hat aber nicht angegeben wie viel Zeit er nöthig hatte um eine zu berechnen.

Dr. Olbers nimmt an, dass man 15 bis 20 Minuten zur Berechnung einer Sternschnuppe gebrauchte, wo aber die Bahn nicht mit einbegriffen ist.

Gesetzt: man hätte eine halbe Stunde zur Berechnung einer Sternschnuppe nöthig, so kann einer, wenn er am Rechnen bleibt, in einem Tage 10 Sternschnuppen berechnen.

Diese Rechnung zu bestimmen ist nothwendig, weil in Zukunft sehr viele Sternschnuppen berechnet werden, um ihre Geschwindigkeit genau zu bestimmen. Denn bis jetzt ist man noch sehr darüber im Dunkeln.

Im Jahr 1798 ging Nr. 20 — 6 Meilen in 1 Sekunde.
Nr. 22 — 4 bis 5 Meilen in 1 Sek.

Im Jahr 1823 ging Nr. 6 — 5 Meilen in 1 Sek.
Nr. 30 — 6 Meilen in 1 Sek.
Nr. 50 — 8 Meilen in 1 Sek.

(Dieses sind deutsche Meilen deren 15 auf 1 Grad gehen.)

Herr Quetelet, Director des Brüsseler Observatoriums beobachtetete im Jahr 1824 — 248 Sternschnuppen, von denen in Brüssel 155, in Lüttich 42 und in Gent 51 beobachtet wurden.

Von diesen gingen nun 6 in folgender Geschwindigkeit.

Nro. 1 ging 5, 0 Stunden in 1 Sekunde.
„ 2 — 7, 6 — — 1 —
„ 3 — 4, 5 — — 1 —
„ 4 — 3, 0 — — 1 —
„ 5 — 5. 0 — — 1 —
„ 6 — 3, 4 — — 1 —

(20 Stunden gehen auf 1 Grad des Aequators.)

Unsere Kenntnisse sind in Hinsicht der Geschwindigkeit der Sternschnuppen noch sehr mangelhaft, besonders deswegen, weil keine Tertienuhr gebraucht wurde, und die Zeit bloss geschätzt ist.

Denn ist ihre Richtung nicht angegeben, und man weiss nicht ob sie der Erdbahn entgegengesetzt waren oder ob sie parrallel gingen. Denn die Erde geht jetzt auf ihrer Bahn eben so fort wie sie dieses vor 1000 Jahren that, und die Sternschnuppe kann entweder entgegengesetzt laufen oder parallel. (Siehe Tab V Fig. 3 und 4). Die Sternschnuppe geht also bei gleicher Geschwindigkeit, einmal 10 d. Meilen in 1 Sek. und ein andermal nur 3 d. Meilen.

Ich will deswegen eine kleine Sternwarte in meinem Garten anlegen, welche im Lichten 6 Fuss lang und 6 Fuss breit wird, und ausser einem Mittagsfernrohr und einer Uhr, weiter nichts enthält. Das Fernrohr hat 28 Zoll Brennweite, 1 Zoll 9 Linien Oeffnung und vergrössert 56mal. Es gibt die Sternzeit bis auf 1 Sek. sicher an, denn alle 20 Minuten ist ein Stern da, zum beobachten des Umschwungs der Erde.

Eine solche Sternwarte kommt mit den Instrumenten höchstens 500 Thlr. Denn im Jahr 1808 als ich bei Dr. Olbers in Bremen war, kam dessen Sternwarte nur 1200 bis 1500 Thlr. und es waren damals schon zwei neue Planeten auf derselben entdeckt. Denn, ein Fernrohr von Trougthon das 460 Thlr. kostet, eine Uhr, die wenn ich nicht Irre in Bremen gemacht wurde, ein Hadeleyscher Spiegelextant von 20 Louisdor, ein paar Kometensucher jeder von 6 Louisd. und einen Wecker zum wecken, wenn des Nachts eine Sternbedeckung einfiel, war alles was Dr. Olbers auf seiner Sternwarte hatte.

Die Sternwarte selbst ist in seinem Hause in der zweiten Etage, unweit vom Dom, und zwar im bevölkertsten Theile der Stadt.

Denn ist noch bei meiner Sternwarte eine Tertienuhr mit einem Centrifugalpendel, von Pfaffius in Wesel gemacht,

und eine Tertienuhr mit einer geraden Spirale von Lundstedt in Stockholm gemacht, um die kleinen Zeittheile anzugeben, die innerhalb einer Sekunde liegen.

Die Sternwarte, das Mittagsfernrohr, die Uhr, die Pfaffiussche Tertienuhr, und die Lundstedsche Tertienuhr, sind am Ende dieses Werks abgebildet, damit es vollständig dasjenige enthält was zum Sternschnuppenbeobachten gebraucht wird.

Da aber bei den Sternschnuppenbeobachtungen jedesmal zwei sein müssen, z. B. einer in Düsseldorf und der andere in Bonn, so werden noch ausser diesen beiden Orten dieselbe in Cassel, Göttingen und Seeberg beobachtet, und wenigstens ein halbes Jahr.

Auf diese Weise wird es möglich in der Lehre der Sternschnuppen weiter zu kommen.

Benzenberg.

Düsseldorf den 10. Dezember 1838.

I n h a l t.

Seite.

Vorrede.

1. Geschichte 1
2. Beobachtung der Sternschnuppen in Göttingen . 1
3. Die Berechnung der Sternschnuppen 3
4. Die gleichzeitigen Beobachtungen 4
5. Die Genauigkeit der Beobachtungen. . . . 5
6. Beobachtung der Sternschnuppen auf einer Standlinie von 46,200 Fuss 6
7. Versuche die Entfernung die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen . 7
8. Fortsetzung 8
9. Folgende Tabelle gibt die Höhe der Sterrschn. an. 9
10. Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen. . . 9
11. Die Richtung der Bahnen der Sternschnuppen . 10
12. Ihre Entfernung vou der Erde in deutsche Meilen. 11
13. Die Länge ihrer Bahnen in deut. Meilen . . . 11
14. Lichtenbergs Brief vom 3. November 1798 . . 12
15. Die Beobachtungen sollen in Gotha und Weimar fortgesetzt werden 16
16. Bemerkungen über die Sternschnuppen in Göttingen im Jahr 1798 18
17. Beobachtungen in Hamburg, Ekwarden und Elberf. 1801 und 1802 22

Seite.

18. Fortsetzung 24
19. Tafel der Sichtbarkeit der Sternschnuppen von 1 bis zu 100 Meilen Entfernung von der Erde . . 25
20. Die Sternschnuppen werden zur Bestimmung der geographischen Länge empfohlen 27
21. Brief des Dr. Olbers in Bremen vom 6. April 1801. 31
22. Ueber die Berechnung der Sternsch. v. Dr. Olbers. 36
23. Neue Berechnung der Sternschnuppe Nr. 12 in Göttingen beobachtet 38
24. Chladny im Jahr 1794 39
25. Der Stein, der den 16. Juni 1794 zu Siena niederfiel. 41
26. Lichtenberg über den Stein zu Siena vom 16. Juny 1794 43
27. Der Stein zu Yorkshire in England, den 13. Dezemb. 1795 niedergefallen 45
28. Die Meinung von *La Place* im Jahr 1802 . . 46
29. Dr. Olbers in Bremen im Jahr 1803 . . . 49
30. Tobias Mayer seine Mondkarte vom Jahr 1756 . 52
31. Der Hofrath Tobias Mayer im Jahr 1803. . . 54
32. Brandes im Jahr 1802 56
33. Fortsetzung 61
34. Freiherr von Ende im Jahr 1804 67
35. Forstsetzung 68
36. Brief von Brandes in Ekwarden den 23. April 1804. 74
37. Chladny im Jahr 1807 in Düsseldorf . . . 76
38. Der Stein in Ensisheim im Elsass im Jahr 1492 . 77
39. Chladny in Münster im Jahr 1817 80
40. Brandes im Jahr 1817 82
41. Chladnins 2te Auflage, Wien 1819 83
42. Beiträge zur Geschichte der meteorischen Stein und Metallmassen, von Director Schreiber. Wien 1820. 85
43. Brief von Prof. Brandes. Breslau den 3. Oct. 1824. 87

Seite.

44. Brandes seine Sternschnuppenbeobachtungen vom Jahr 1823 91
45. 28 Verschiedene Standlinien dienen zum Beobachten. 94
46. Die Sternschnuppenberechnungen geben einen Fehler in der Karte von Schlesien an 95
47. Die Berechnung der Sternschnuppen. . . . 96
48. Berechnung von 63 Sternschnuppenbahnen . . 98
49. Nähere Betrachtung dieser Ergebnisse. . . . 127
50. Berechnung der Bahnen wo die Sternschnuppen sinken oder steigen 130
51. Von 1710 Sternschuuppen werden 63 als gleichzeitig berechnet 132
52. Die Länge ihres durchlaufenen Weges . . . 133
53. Die aufwärts gehenden Sternschnuppen . . . 135
54. Lichtenbergs Wort 136
55. Die niederwärts fallenden Sternschnuppen . . 136
56. Die niederwärts fallenden Sternschnuppen nach Graden geordnet 137
57. Die Richtung ihrer Bahnen 138
58. Fortsetzung 139
59. Fortsetzung 143
60. Ueber die Geschw. der Sternsch. v. Pr. Brandes . 145
61. Die Grösse der Feuerkugeln und Sternschnuppen nach Brandes 148
62. Die Entfernung der Sternschnuppen von einem Punkte aus, vom Beobachter gesehen 151
63. Haben die Sternschnuppen einen Zusammenhang mit der Witterung ? 153
64. Brandes, seine Ansicht über die Natur der Sternschn. 154
65. Fortsetzung 155
66. Der Artikel Feuerkugel von Brandes im Gehlerschen Wörterbuche 156

Seite.

67. Die Düsseldorfer Sternschnuppennacht vom 12. zum 13. Nov. 1832 158
68. Der Wiederstand der Luft 159
69. Chladni 161
70. Die Theorie der Mondsteine 162
71. Das Steigen und Sinken der Sternschnuppen . . . 166
72. Die Mondvulkane 167
73. Doctor Olbers in Bremen. 169
74. Die Beobachtung der Sternschnuppen vom 12.—13. Nov. 1838 in Nordamerika 170
75. Die parrallele Lage der Sternschnuppen 172
76. *Gamma Leonis* 174
77. Die ungeheure Menge der Sternschnuppen . . . 175
78. Vergleichung der Beobachtungen von Sternschnuppen vom Jahr 1798 in Göttingen u. 1823 in Breslau. 176
79. Die Sternschnuppen sind kleine Planeten von 1 bis 5 Fuss Durchmesser die um die Sonne laufen. . 181
80. Arago über die Sternschnuppen in Amerika im Jahr 1833 im Anuaire vom Jahr 1836 187
81. Die Sternschnuppen von Dr. Olbers im Jahrbuche von 1837 190
82. Nachtrag von Dr. Olbers 194
83. Sternschnuppenbeobachtungen in den Jahren 1836 und 1837 195
84. Die Art und Weise wie man die Sternsch. zählt . 198
85. Ueber die Anzahl der Sternschnuppen die das Jahr hindurch sichtbar werden.. 200
86. Herr Quetelet, Director des Observatoriums in Brüssel stellte im Jahr 1824 Sternschnuppenbeobachtungen an 204
87. Brief des Herrn von Humboldt, Berlin den 19. May 1837 207

Seite.

88. Brief des Herrn von Humboldt, Potsdam den 22. Octob. 1837 209
89. Olbers und von Humboldt 210
90. Berzelius über die Mondsteine. 212
91. Die Bewegung der Sternschnuppen um die Sonne. 214
92. Die Grösse der Sternschnuppen 216
93. Das Gefüge der Sternschnuppen 218
94. Wie viele Mil. Sternsch. laufen jährl. um die Sonne? 219
95. Wie viele Millionen Mondsteine laufen jährlich um die Sonne? 225
96. Einige Sternschnuppen leuchten wenn sie in unsere Atmosphäre kommen u. andere leuchten denn nicht. 227
97. Wie viel Zeit gebraucht man um eine Sternschnuppe zu berechnen 230
98. Unser Sonnensystem im Kleinen. 231
99. Paolo Maria Terzago war im Jahr 1660 der erste der von den Mondsteinen sprach 332
100. Ueber den Schaden welcher zu Zeiten durch die Mondsteine verursacht wird 233
101. Uebersicht der Mondsteine in unsern Mineralienkabinetten 236
102. Wiederholung (die Sternschnuppen sind kleine Steine aus den Mondvulkanen die um die Sonne laufen) . 237
103. Beobachtung der Sternschnuppen vom 9. — 10. August 1837 240
104. Beobachtung der Sternschn. vom 10.—11. Aug. 1837. 241
105. Beobachtung der Sternschn. v. 14.—15. Oct. 1837. 244
106. Die Sternschnuppen vom 13.—14. Novemb. 1837 . 245
107. Die Sternschnuppen vom 6.—7. Dezemb. 1837 . 247
108. Berechnung der Sternschnuppen vom 11.—14. Nov. 1836 in Breslau beobachtet. 248
109. Die zickzackförmigen Sternschnuppen . . . 249

Seite.

110. Beobachtungen der Sternschnuppen vom Januar bis 1. Oct. 1838 250
111. Beobachtungen der Sternschnuppen vom 20.—26. April 1838. 253
112. Ueber die dunkeln Körper die man zuweilen vor der Sonne hergehen sieht. 258
113. Die Mondsteine die in neueren Zeiten auf die Erde gefallen sind 263
114. Zu Zeiten sieht man an einem Orte viele Sternschnuppen während man an einem andern Orte wenige sieht 274
115. Da nun die Sternschnuppen zur Astronomie gehören, so fragt es sich was nun in dieser Lehre weiter zu thun ist? 276
116. Brief von Dr. Olbers Bremen den 14. April 1836. 278
117. Der Bau einer kleinen Sternwarte in Düsseldorf . 281
118. Das Mittagsfernrohr 284
119. Beschreibung des Mittagsfernrohrs 287
120. Beschreibung wie der Künstler das Mittagsfernrohr arbeitet 288
121. Beschreibung des Fadennetzes 289
122. Aufstellung des Mittagsfernrohrs 291
123. Das Fernrohr wird in den Mittagskreis gebracht . 293
124. Die Abweichung der Gestirne 295
125. Die Astronomische Uhr 295
126. Die Tertienuhr von Pfaffius mit rundgehendem Pendel 298
127. Die Tertienuhr mit rundgehendem Pendel vom Jahr 1838 303
128. Die Tertienuhr von Lundstedt in Stokholm . . 304
129. Das Innere der Uhr 307
130. Innere Beschreibung der Tertienuhr. . . . 308

Seite.

131. Der Haken 309
132. Die Sekundensperrung 310
133. Die Minutensperrung 311
134. Das Sekundenpendel mit einer Glocke . . . 312
135. Brief von Herrn geh. Regierungsrath Bessel, Königsberg den 26. Oct. 1838 313
136. Das Aufspannen der Spinnfäden des Fadenkreuzes. 317
137. Nachschrift: Wie viele Zeit man gebraucht um eine Sternschnuppe zu berechnen 319
138. Breite und Längenverzeichniss verschiedener Orte in Deutschland 320
139. Beobachtung der Sternschnuppen vom 12.—13. Nov. 1838 in Düsseldorf 324
140. Sternschnuppenbeobachtungen in Königsberg in der Nacht vom 13.—14. Nov. 1838. 325
141. Sternschnuppennacht in Bremen vom 12.—13. Nov. 1838. Mitgetheilt von Dr. Olbers den 28. Novemb. 1838 326
142. Sternschnuppenbeobachtungen auf der Sternwarte zu Wien. Angestellt von Herrn von Litrow in den Nächten vom 10. bis zum 13. Nov. 1838. . . 330
143. Sternschnuppen den 6. Dezemb. 1838 beobachtet in Düsseldorf 331
144. Erster Nachtrag von Geh. Reg.-Bessel 337
145. Zweiter Nachtrag von Dr. Olbers 338

Nachtrag.

Den 8. März 1839 bekam ich einen Brief von Herrn Quetelet, nebst seiner *Correspondance Mathemathique et Physique* vom Monat Januar 1839, welche eine Menge Abhandlungen über die Sternschnuppen enthält. Unter andern auch die Beobachtungen des Herrn Quetelet vom 10. — 11. August 1838, wo Herr Quetelet in 3 Stunden 87 Sternschnuppen sah, von denen 49 von Nord-West nach Süd-Ost gingen, wohingegen nur wenige waren die andere Richtungen nahmen.

Ich werde diese Beobachtungen hiehinsetzen:

4	Sternschnuppen	gingen	von Nord nach Süd.
49	"	"	von Nordwest nach Südost.
5	"	"	von West nach Ost.
4	"	"	von Südwest nach Nordost.
1	"	"	von Süden nach Norden.
1	"	"	von Südost nach Nordwest.
1	"	"	von Osten nach Westen.
11	"	"	von Nordost nach Südwest.

Und 11 waren nicht genau genug bemerkt, um ihre Richtung angeben zu können. Wahrscheinlich weil sie zu klein waren.

Brandes gibt Seite 74 dieses Werks an: dass er den 9. August 1799 in Hamburg, in 2 Stunden 29 Sternschnuppen sah, von denen 25 von N. Ost nach S. West gezogen seien. Dieses stimmt also mit Brandes seiner Beobachtung überein.

Man muss also die Sternschnuppen wieder beobachten, und zwar von Nord-West nach Süd-Ost mit dem Mittagsfernrohr, um die Zeit bis auf 1 Sek. sicher zu haben. Man muss Rechnen, welchen Weg sie verfolgen wenn sie um die Sonne laufen.

Hierzu müssen aber zwei Beobachter sein, z. B. hier und in Bonn, welche aber beide ein Mittagsfernrohr haben müssen, um die Zeit bis auf eine Sekunde genau zu wissen.

Wenn man in einem Tage nur 2 Sternschnuppen berechnet, so hat man in einem Jahr (zu 300 Tage) 600 Sternschnuppen berechnet. Und mit 600 berechneten Sternschnuppen wird diese Lehre Vollendet sein; und man wird wissen, ob Olbers und Humboldt Recht haben, die diese Meteorsteine um die Sonne laufen lassen, oder aber, ob ich Recht habe, da ich sie für Auswürflinge aus den Mondvulkanen halte, die um die Sonne laufen.

1.

Geschichte.

Bis zum Jahr 1798 hatte man noch keine Beobachtungen über die Sternschnuppen angestellt.

Es klingt sonderbar, aber es ist doch Wahr, denn weder im astronomischen Jahrbuche in Berlin, noch in den geographischen Ephemeriden des Herrn von Zach, findet sich etwas hierüber vor.

Nur Bridonne, (*Tour trough Sicili Vol.* 1 *Lttr.* 10.) versichert, dass von ihm die Sternschnuppen eben so seien beobachtet auf dem Gipfel des Bernhard, in der Schweiz und auf dem Gipfel des Aetna in Sicilien, wie am Ufer des Meeres.

Dieses steht in Gehlers physikalischem Wörterbuche Th. IV. S. 204.

2.

Beobachtungen der Sternschnuppen in Göttingen.

Brandes und ich studierten im Jahr 1798 in Göttingen.

Bei den abendlichen Spaziergängen im Sommer beschäfftigten wir uns viel mit der Lehre über die Sternschnuppen. Wir fragten uns, welches wohl ihre Höhe, welches wohl ihre Bahn und welches wohl ihre Geschwindigkeit sei, womit sie in der Luft fortschössen.

Wir fragten Lichtenberg, aber dieser wusste es eben so wenig.

Jung wie wir waren, beschlossen wir zu beobachten Denn wir hielten die Sternschnuppen nur für 1 bis 2 Meilen hoch von der Erde, und für eine Art Wetterleuchten in unserer Atmosphäre.

Diesen Vorschlag zu beobachten ging eigentlich von meinem Freunde Brandes aus.

Wir wählten eine Standlinie von 27,050 pr. Fuss von Clausberg bis Ellershausen. Ich beobachtete auf Clausberg, und Brandes auf Ellershausen.

Lichtenberg überliess uns sein Gartenhaus, damit wir desto bequemer alle vorläufige Bestimmungen machen konnten, welche zu diesen Beobachtungen erforderlich waren.

Jeder von uns hatte die Sternkarte von Bode, wo wir unsere Beobachtungen einzeichneten. Eine Handleuchte, die unser Gehülfe hielt, weil wir unsere Beobachtungen im freien aufzeichnen mussten, und eine Uhr, welche die Göttinger Zeit zeigte, die wir auf der Sternwarte holten.

Da aber unsere Kenntniss der Gestirne nicht so gross war, als es bei diesen Beobachtungen nothwendig schien, so liessen wir ein Instrument von Holz machen, welches durch umdrehen den Punkt bezeichnete, wo die Sternschnuppe verschwand. Es wurde auf einen Pfahl festgestellt und zwei Beobachtungen reichten hin um den Ort wo die Sternschnuppe verschwand anzuzeigen.

Aber die Erfahrung zeigte uns bald, dass diese Distanzenmessung viel zu viel Zeit erforderte, und dadurch die Beobachtung mancher Sternschnuppe verloren ging.

Wir fanden auch, dass es vortheilhafter sei, den Punkt wo die Sternschnuppe verschwand in der Sternkarte zu finden und zu verzeichnen.

Wir verliessen daher diese Distanzenmessung und be-

dienten uns von nun an der Methode das Verschwinden der Sternschnuppe unter den Sternen zu verzeichnen.

Wir hatten daher nichts nöthig als:

1) Eine Uhr, welche die Göttinger Zeit zeigte.

2) Eine Handleuchte.

3) Die Sternkarte worin die Beobachtung eingezeichnet wurde, indess der Gehülfe mit der Handleuchte dem Beobachter leuchtete. Sie wurden denn mit der Bleifeder in die Sternkarte aufgezeichnet, und die folgende Beobachtung wurde denn wieder abgewartet.

3.

Die Berechnung der Sternschnuppen.

Unter 15 bis 20 Sternschnuppen war nur Eine die Gleichzeitig in Clausberg und Ellershausen gesehen wurde. Die übrigen wurden nur von Einem gesehen, indess der andere die vorige Beobachtung einzeichnete und jene nicht sah.

Auf diese Weise waren von 402 Sternschnuppen nur 22 als Gleichzeitig die berechnet werden konnten.

Diese Rechnung übernahm Brandes. Sie erfordert bloss spährische Trignometrie.

Da es bekannt ist, wie man aus gemessenen Abständen von bekannten Sternen die gerade Aufsteigung und Abweichung, und denn durch Hülfe von diesem die Zeit, die Höhe und den Azimuth des Punktes wo die Sternschnuppe verschwand findet, so findet sich das übrige leicht.

Dieser Verschwindungspunkt mochte nun durch Abstand von bekannten Sternen bestimmt, oder unmittelbar in den Sternkarten eingezeichnet sein, so war seine gerade Aufsteigung und Abweichung, und daraus, weil die Zeit mit der Uhr bekannt war, auch seine Höhe und Azimuth bestimmt.

Hieran hatte man nun genug gegebene Stüke, um nicht bloss die Stelle wo die Sternschnuppe verschwunden war anzugeben sondern auch um zu wissen, ob die als Gleichzeitig angegebene Beobachtung wirklich dieselbe Sternschnuppe betroffen habe.

Die Methode wornach Brandes die Sternschnuppen berechnete steht in folgendem Werke: »Ueber die Bestimmung der geographischen Länge durch Sternschnuppen von J. F. Benzenberg. Hamburg bei F. Perthes 1802 S. 38 bis 58. Sie hat die Ueberschrift: Methode der wir uns zur Berechnung der Höhe der Sternschnuppen bedienten von W. Brandes.«

4.

Die gleichzeitigen Beobachtungen.

Die Sternschuppe verschwindet in einem Augenblik, und die Zeit wenn sie verschwindet ist die Hauptsache bei der Berechnung.

Wenn man daher eine astronomische Uhr zu seiner Verfügung hat, so verschwindet die Sternschnuppe auf den Sekundenschlag, und die Zeit ist daher sehr wichtig in Hinsicht der Sternschuppenbeobachtungen um die Gleichzeitigen zu finden.

Wir hatten nur gewöhnliche Taschenuhren die in einer Nacht 1 bis 2 Minuten Fehler machten, und mit diesen mussten wir ausreichen. Hätten wir astronomische Uhren gehabt, so würde es viel leichter gewesen sein um die Gleichzeitige Beobachtungen zu finden.

Wenn man auch 10 oder 20 Meilen von einander, Gleichzeitige Sternschnuppen sieht, so verschwinden sie doch in dem-

selben Momente, welches auch der geographische Längenunterschied beider Uhren sein mag.

5.

Die Genauigkeit der Beobachtungen.

Wenn auch die Rechnung der Beobachtungen genau ist so können doch in der Beobachtung selber Fehler sein.

Allein dieses ist hier nicht der Fall.

Gesetzt eine Sternschnuppe erscheint und zwar dem einen in Clausberg beim Polarstern, und dem andern der in Ellershausen ist, 50° davon in der Andromida, so ist die Parrallaxe genau gegeben wenn die Beobachtung Gleichzeitig ist

Aber es kann bei der Schnelligkeit der Sternschnuppen oft um 1 bis $1\frac{1}{2}$° unsicher sein, und man kann sie 1 bis $1\frac{1}{2}$° fehlerhaft in der Karte einzeichnen.

Dieses ist auch nicht zu ändern, aber es thut bei 50° nur eine Kleinigkeit von $\frac{1}{2}$ Meile oft auch weniger, nämlich nur 4000 bis 6000 Fuss wenn die Beobachtung sehr genau st, so dass man, wenn man sie aus Clausberg berechnete, sie ihren Abstand nm 4000 bis 6000 Fuss anders erhielt, als wenn man sie aus Ellershausen berechnete.

Da man nun nachher die beiden Beobachtungen von 10 20, 30 bis 40 Meilen Entfernung hatte. Z. B. Düsseldorf und Hannover, so hob ich dieses, und man hat nur die Lage der Sternschnuppen zu bestimmen, welche an dem einen Orte günstiger waren wie an dem andern.

Damit man gleich sieht, ob die Beobachtung günstig ist oder nicht, so wendet man folgende Tabelle an, die Brandes gemacht hat.

Glaubt man also nicht mehr als 1° im Azimuth und 1° in der Höhe unsicher zu sein, so gibt die Summe der beiden

in jedem Fache stehenden Zahlen den möglichen Fehler des Neigungswinkels, den man aus einer Beobachtung findet.

Tabelle für die Fehler des Neigungswinkel, welche aus 1° Fehler in der Angabe der Höhe und des zimuths entstehen.

Horizontaler Winkel.	Höhen.							
	5°	10°	15°	20°	30°	50°	70°	90°
1° oder 179°	1° 50′ 10° 30′	30′ 5° 30′	15′ 3° 40′	8′ 2° 45′	—4′ 1°,44	—2′ - 50′	—1′ —22	—1′ —0
5° oder 175°	5° 15′ 4,30	2°,10 4,20	1°,6′ 3,20	40′ 2°,35′	—20′ 1°,40	—10 —50	—6 —22	—3′ —0
10° oder 170.	4° 25′ 2,5	2,45 2,40	1,45 2,30	1°,10′ 2°,10′	—35 1°,30	—17 —50	—12 —20	—10′ —0
15° oder 165.	3°,25 1,—	2,40 1,40	1°,55 1,50	1,25 1°,37	—50′ 1°,20	—25 —45	—17 —20	—15′ —0
20° oder 160.	2°,45 —40	2°,20 1°,—	1,55 1,20	1,30 1,20	1°,— 1°,10	—31 —45	—23 —20	—20′ —0
30° oder 150.	2°,— —15′	1,50 —30	1,40 —42	1,30 —48	1°,10′ —50	—44 —36	—33 —18	—30′ —0
50° oder 130.	1°′ 18′ — 6	10°,16 —11	1,15 —16	1°,12 —20	1°,7 —24	—55 —23	—48 —13	—46, —0
70° oder 110.	1°, 4 — 2	0,3′ —4	1°,3 —6	1°,3 —7	1°,2 —9	—59 —11	—57 —7	— 56′ —0
90°	1°,—	1°,—	1°,—	1°,—	1°, —	1°,—	1°,—	1°, —

Ein Fehler des Azimuths ist hier unbedeutend.

6.

Beobachtung der Sternschnuppen auf einer Standlinie von 46,200 paris. Fuss.

Wir merkten bald, dass unsere Standlinie von 27,050 Fuss zu klein war, um daraus die Parallaxe herzuleiten, und die Entfernung der Sternschnuppen zu berechnen. Denn die Sternschnuppe Nr. 4 war bei Pressburg in Ungarn im Zenith. Wir mussten also die Jdee, dass die Sternschnuppen nur 1 bis 2 Meilen von der Erde entfernt seien aufgeben.

Wir beschlossen nun statt des bisherigen Standpunktes bei Ellershausen einen andern Punkt, Sesebühl bei Dransfeld zum Beobachtungspunkt anzunehmen.

Herr Obristlieutnant Müller theilte uns eine Triangulierung mit, aus der wir die Länge dieser neuen Standlinie 46,200 par. Fuss, oder 2,1 geogra. Meilen sahen. Ihre Richtung war aber 64° von Süden nach Westen.

7.

Versuche die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen.

Zu den Beobachtungen der Sternschnuppen gehört wie schon gesagt:

1) die kleine Sternkarte von Bode, worin wir den Weg verzeichneten den die Sternschnuppe nahm.
2) Eine Taschenuhr, womit wir die Göttinger Zeit bestimmten.
3) Eine Handleuchte, um Licht zum sehen zu haben, wenn wir die Beobachtungen einzeichneten.

Der Beobachter lag auf dem Rücken, um das Zenith zu sehen. So wie eine Sternschnuppe kam und verschwand, musste der Gehülfe nach der Uhr sehen und dann aufschreiben was der Beobachter sagte.

Z. B. 7 Uhr 28 Minuten. Eine helle erster Grösse, röthliches Licht, gezeichnet in Perseus, Anfang und Ende. Der Gehülfe schlug dann die Karte auf, damit der Beobachter sie mit Bleistift einzeichnete und die Nr. beischrieb.

War dieses geschehen dann wurde das Licht wieder weggethan und es wurde auf eine andere gewartet.

Folgendes ist die Anzahl der Sternschnuppen die wir in 6 Nächten beobachteten.

Clausberg	den 11. September 1798	9	Sternschnuppen.
Ellershausen	» » » »	11	»
Clausberg	den 13. September »	6	»
Ellershausen	» » » »	8	»
Clausberg	den 6. October »	11	»
Ellershausen	» » » »	13	»
Clausberg	den 9. October »	14	»
Sesebühl	» » » »	63	»
Clausberg	den 14. October »	33	»
Sesebühl	» » » »	123	»
Clausberg	den 4. November »	62	»
Sesebühl	» » » »	49	»
	In allem	402	Sternschnuppen.

8.

Fortsetzung. 1798.

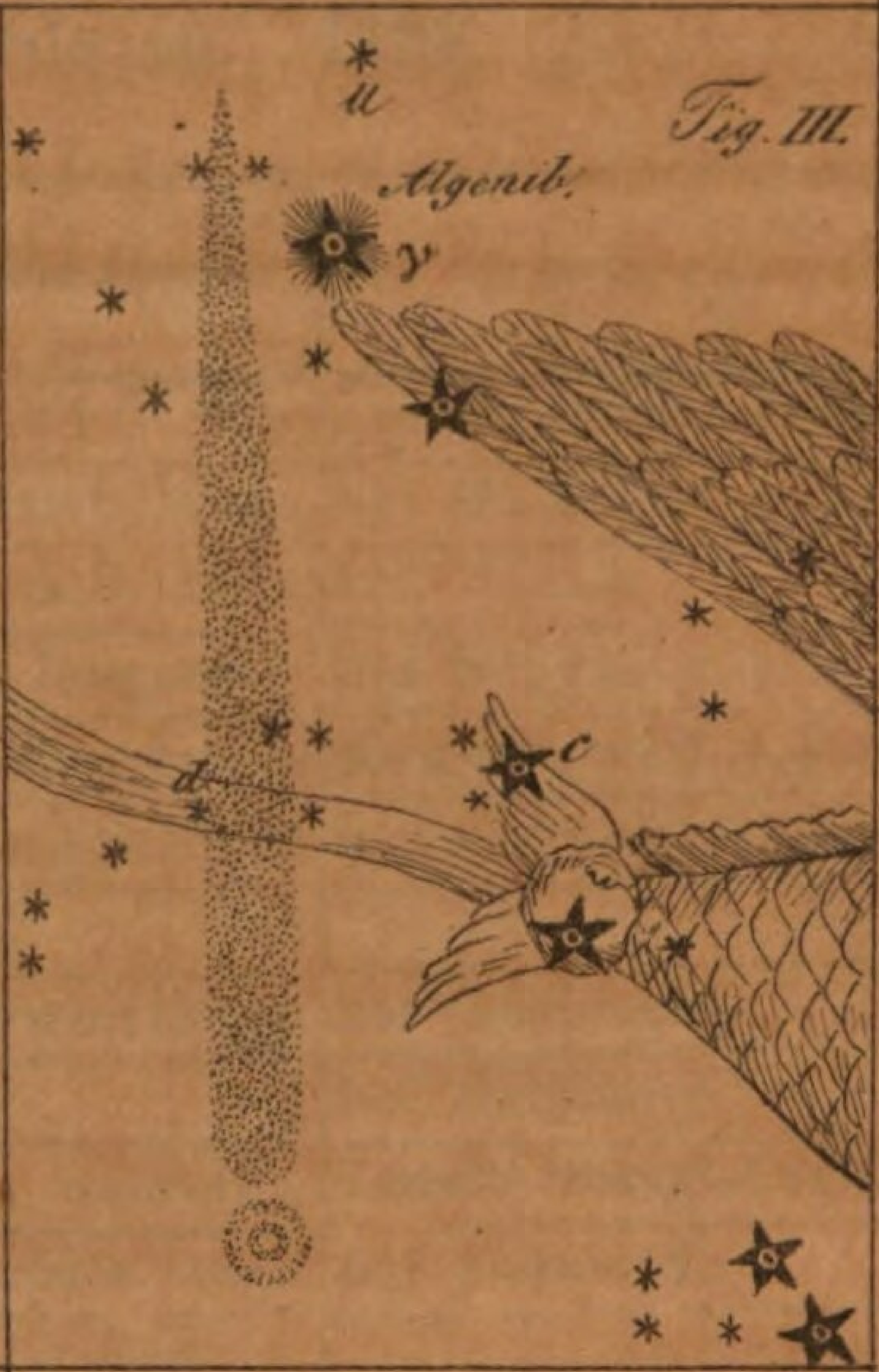
Nr. der Gleichzeitige.	Zeit.	Entfernung von der Erde.
I.	11. Sept. 8″ 9′	3,5 Meilen.
II.	» » 8″ 44′	Hatte bei 27.050 F. keine Parallaxe.
III.	» » 9″ 80′	4,6 Meilen
IV.	13. » 9″ 21′	über 30 Meilen.
V.	6. Octob. 8″ 80′	1,4 Meilen.
VI.	» » 10″ 5′	4,5 »
VII.	9. Octob. 8″ 27′	11,3 »
VIII.	» » 9″ 17′	8,8 »
IX.	» » 9″ 18′	13 Meilen.
X.	» » 9″ 52′	22 »
XI.	» » 10″ 2′	16,5 »
XII.	» » 10″ 47′	12,9 »
XIII.	» » 11″ 13′	16,8 Meilen.
XIV.	14. Octob. 0″ 20′	6,93 »
XV.	» » 1″ 36′	21,5 »
XVI.	» » 1″ 48′	9,5 »
XVII.	4. Nov. 8″ 53′	18,8 Meilen.
XVIII.	» » 9″ 4½′	20,4 »
XIX.	» » 9″ 20′	23 »
XX.	» » 10″ 2¼′	10,2 »
XXI.	» » 1″ 46′	11 Meilen.
XXII.	» » 2″ 28′	17 »



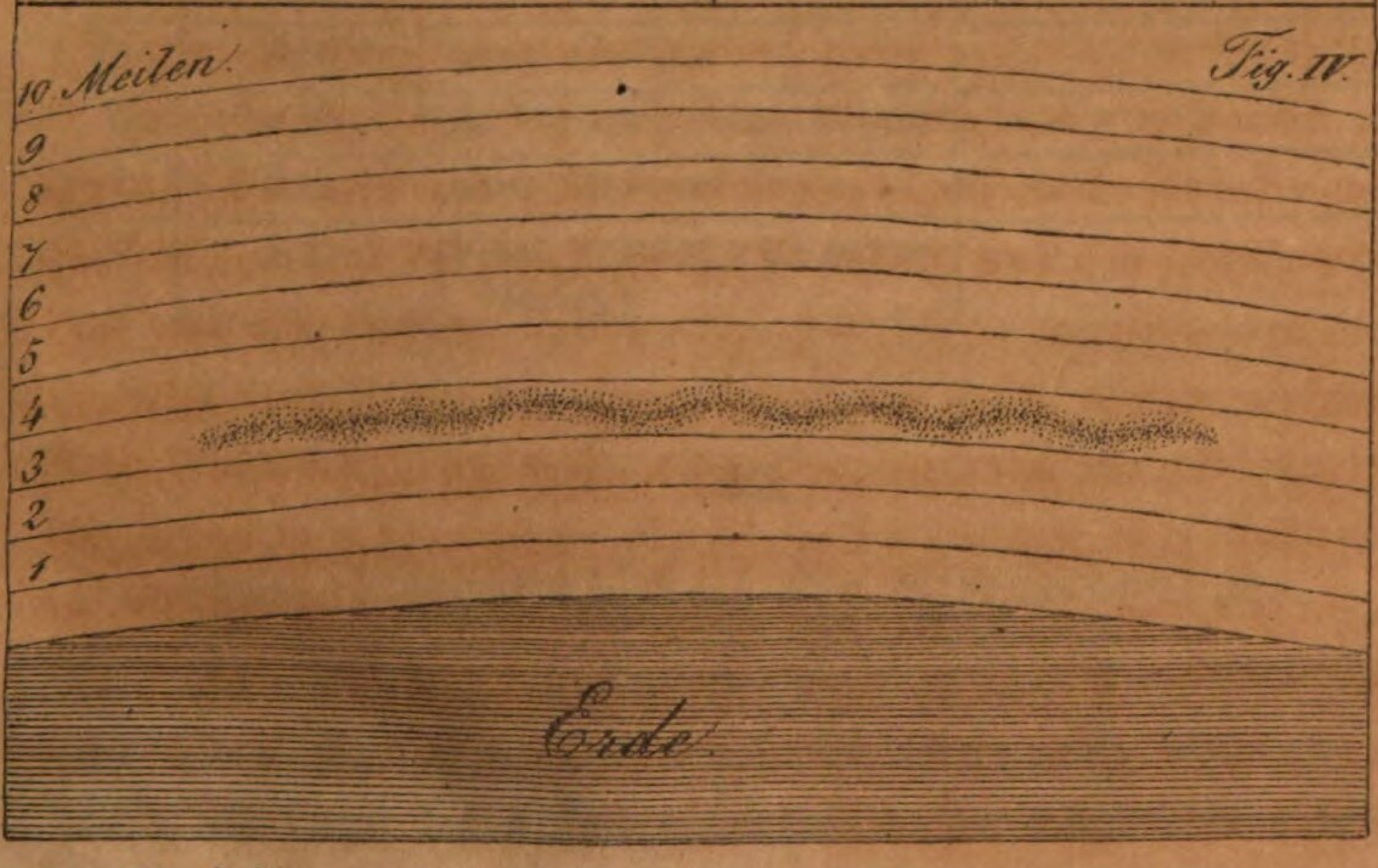
Sternschnuppe v. 8. December 1833.



Sternschnuppe № 62, v. 9. October 1798.



Sternschnuppe № 34, v. 11 October 1798.



gez. v. I. Custodis.

9.

Folgende Tabelle gibt die Höhe der Sternschnuppen über der Erde an. 1798.

Nr.	Entfernung. Meilen.	Uebrige Beschaffenheit.	Wo sie im Zenith waren.
4.	mehr als 30	Uebert. Stern 1 G. Sch.	zwisch. Ofen u. Pressb.
10.	23.	1. Grösse gleich langs.	bei Mastricht.
18.	20,4.	2. Grösse gleich langs.	bei Hanau.
13.	16,8.	3ter Grösse langsam	bei Schmalkalden.
11.	16,5.	1 bis 2ter Grösse langs.	einwenig west. v. Gotha
9.	13.	2ter Grösse mit Schweif	westlich von Göttingen
12.	12,9.	2ter Grösse	
22.	11,5.	1 Grösse Schweif langs.	bei Göttingen.
7.	11,3.	2ter Grösse	bei Bamberg.
15.	10,8.	3ter Grösse, schnell	Zwisch. Hohenlohn u. Ulm
20.	10,2.	1 bis 2ter Grösse langs.	bei Detmold.
16.	9,6.	4 bis 5ter Grösse.	
8.	8,8.	1ter Grösse Schweif	bei Eisennach.
14.	6,9.	5ter Grösse	
6.	4,5.	4. Grösse sehr schnell	
1.	3,5.	3ter Grösse	
5.	1,4.	blass (etwas unzuverlässig.)	

10.

Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen.

Als wir die Lage des Endpunktes der Sternschnuppen mit ziemlicher Sicherheit bestimmt hatten, da suchten wir auch die Lage des Anfangspunctes zu bestimmen und zeichneten denselben in der Sternkarte ein.

Aber wir bestimmten nur 4 Vollständig, d. h. solche wo ausser dem Endpuncte auch der Anfangspunct bestimmt war.

Folgendes sind die Beobachtungen.

Nr.	Entfernung von der Erde. des Anfangs. Punctes.	Entfernung von der Erde. des Endes. Punctes.	Länge der Bahn.	Wahre Geschwindigkeit.	Neigung der Bahn gegen die Vertikale.
	Meilen.	Meilen.	Meilen.	Meilen.	
12	5½	12,9	7,6	»	fast = 0
17	4,9	10,8	10	»	54°
22	17	11,5	8,5	4 bis 5 in jeder Sek.	17°
20	16	10,2	9	etwa 6 in jeder Sek.	54°

Die Sternschnuppen haben also 4, 5 bis 6 Meilen in einer Sekunde durchlaufen.

11.

Die Richtung ihrer Bahnen.

Dass die Sternschnuppen sehr schnell gehen war schon bekannt. Denn man sah sie 20 bis 30° am Himmel durchlaufen, und in einer Entfernung die 2, 5, 10 bis 15 Meilen von der Erde war, und ungeachtet der grossen Entfernung liefen sie nur 1 bis 2 Sek. den grossen Bogen ihrer Bahn.

Man konnte hieraus schliessen, dass es Steine seien, die vom Monde herrühren, die aber eine solche Geschwindigkeit durch die Mondvulkane erhielten, dass sie nicht nur mit 8000 Fuss in jeder Sek. geworfen wurden, sondern mit 16,000 — 24,000 bis 32,000 Fuss in einer Sek.

Aber nun trat ein böser Umstand ein, der diese Erklärung sehr schwierig machte.

Nr. 12 ging bei 5,2 Meilen in der Höhe und endete bei 12,8 Meilen. *Sie stieg also.*

Nr. 17 ging bei 4,9 Meilen in die Höhe und endete bei 10,8 Meilen. *Sie stieg also ebenfalls.*

Nr. 20 und 22 *fielen* beide, und waren der Theorie der Mondsteine günstiger.

12.

Ihre Entfernung von der Erde in Deutschen Meilen.

Wenn man diese Ergebnisse der Reihe nach in Deutschen Meilen aufschreibt, so hat man folgendes:

1 gingen von 1 bis 3 Meilen von der Erde entfernt.
3 gingen von 3 bis 6 Meilen » » » »
3 » » 6 » 10 Meilen » » » »
6 » » 10 » 15 Meilen » » » »
4 » » 15 » 20 Meilen » » » »
4 » » 20 » 30 Meilen » » » »
1 ging über 30 Meilen von der Erde entfernt.

Wir wussten also hiernach, dass die Sternschnuppen von 1,4 Meilen bis zu 30 Meilen von der Erde sichtbar waren, und dass sie *wie es schien* zu unserer Atmosphäre gehören.

13.

Die Länge ihrer Bahnen in Deutschen Meilen.

In Hinsicht der Länge ihrer Bahnen hatten wir 4 beobachtet und in die Sternkarte gezeichnet.

Nr. 12 gab 7,6 Meilen Länge an.
Nr. 17 gab 10,0 » » »
Nr. 22 gab 8,5 » » »
Nr. 20 gab 9,0 » » »

Also gab die Länge ihrer Bahnen 7 bis 10 Meilen welche sie mit einer ungeheuren Schnelligkeit durchliefen.

Nr. 20 durchlief 6 Meilen in 1 Sekunde.

Nr. 22 durchlief 4 bis 5 Meilen in 1 Sekunde.

Die ungeheure Schnelligkeit ihrer Bahnen schien etwas kosmisches zu verrathen. Denn wenn es tellurisch hätte sein sollen, also zu unserer Atmosphäre gehörte, so wären sie viel langsamer gegangen. So kommt doch z. B. der Blitz nur 1600 Fuss in einer Sekunde und die Sternschnuppen kommen 4, 5 bis 6 Meilen in 1 Sekunde. Der Blitz ist wohl derjenige Körper unserer Erde der die grösste Geschwindigkeit hat.

Aber wenn es kosmisch hätte sein sollen so wäre dieses leicht zu erklären. Denn der Merkur ist der nächste Planet bei der Sonne und hat 7 Meilen in 1 Sekunde Geschwindigkeit auf seiner Bahn.

13.

Lichtenbergs Brief vom 3. November. 1798.

Unser Lehrer Lichtenberg verfolgte diese Beobachtungen mit einem steigenden Interesse.

Ich schrieb den 1. Nov. 1798 folgendes Billet an Lichtenberg: »Ich erhalte so eben von Herrn Brandes die Berech-»nung der Bahn von Nr. 12. Sie stieg in die Höhe wie »eine Rakete, und dieses von einer Entfernung von 5 Meilen »bis zu einer von 13 Meilen. Wenn der Schwedische Glaube »nicht der Wahre ist, so sieht es sehr traurig für unsern »armen Planeten aus, denn dieses ist doch wahrscheinlich »der umgekehrte Prozess des Ballens.«

Lichtenberg antwortete folgendes:

»Die Beobachtung, dass die Sternschnuppen in die Höhe »steigen, ist wirklich Interessant.

»Es lohnt der Mühe so etwas mit mehreren zu versu- »chen, aber es werden immer nur wenige so vollständig beob- »achtet werden.

»Es muss Ihnen und Herrn Brandes doch wahre Freude »machen, in so kurzer Zeit mehr in dieser Lehre geleistet zu »haben, als alle Physiker seit der Schöpfung der Welt, oder »doch gewiss seit der Sündfluth und den Zeiten des Ari- stoteles.

»Ich sehe Ihre Bemühungen als Prämordia zu einem »ganz neuen Fache an, und O! könnte doch diese Untersu- »chung fortgesetzt werden.

»Mich soll unter andern sehr verlangen, ob sich nicht »am Ende eine wahrscheinliche Grenze wird finden lassen, »unter welche die Sternschnuppen nicht kommen. Z. B. wenn »man fände, dass nie eine der Erde bis auf 4 Meilen nahe »gekommen wäre.

»Es ist doch allerdings merkwürdig, dass sie nicht an »der Erde entstehen.

»Gott bewahre, dass an der Erde je solche Feuer fliegen »sollten, die in einer Sekunde 5 Meilen zurücklegen.

»Wenigstens wünsche ich nicht, dass mir jemals so et- »was an den Kopf fliege, es möchte nun die abgeschiedene »Seele eines Göttingers, oder unverdauter Froschstoff sein. *)

*) *Tremella meteorica*, Wetterglitt *Leversee*, Sternschnuppen sind ver- schiedene Namen des nemlichen Dings, welches einige Gelehrte für eine Pflanze, und andere für eine ausgebrannte Sternschnuppe hielten.

Mehrere Exemplare die ich an der Leine fand, zeigten dass es weder Sternschnuppen noch Pflanzen sind.

Eins welches ich einige Tage vorher Lichtenberg geschickt hatte, erhielt neben der gallartige Masse noch einen unverdauten

»Ich glaube dass dieser Umstand merkwürdig ist. Er »konnte zu etwas führen dass für die Sternschnuppen das »wäre, was die Schneelinie für das permanente Eis ist.

»Nähern sie sich in heissen oder kalten Ländern der »Erde mehr?

»Becaria will einmal eine Sterschnuppe auf seinen elek»trischen Drachen haben zufahren sehen. Ich traue aber dem »Herrn Becaria nicht recht. Er war einer von denen Leuten »für die das elektrische Fluidumed ἐν μαὺ πᾶν ist.

»Auch sollen wie man sagt, zu der Zeit wenn die Stern»schnuppen schiessen, die electrischen Drachen nicht sehr deutlich in der Luft zu sehen sein.

»Dass eine Laterne daran gehangen hat wird wenigstens »nicht gesagt.

»Wenn ihre Beobachtung von Nr. 12 richtig »ist, so ist dünkt mich auch das kosmische bei der »Erscheinung sehr unwahrscheinlich.«

»Woher die ungeheure Schnelligkeit? und immer die

Froschkopf, und ein zweites ein Froschbein an dem die Zehen und has grüne Oberhäutchen noch zu sehen war.

Ein Gerstenkorn, einige kleine Schneckenhäuschen (*helix putris*) einige kleine schwarze Käfer, und ein rother (*coccionella Septempunctata*), welche sich in andern Exemplaren fand, machen es in Verbindung mit andern Umständen sehr wahrscheinlich, dass es ein Produkt der Wasservögel ist, welche sie des Nachts auf ihren Zügen ausspeien.

Ein Engländer, der einen Rhordommel im Fluge schoss, sah dass er während des herunterfallens dieses Wetterglitt ausspie, vermuthlich um sich dadurch leichter zu machen.

Auch von vierfüssigen Thieren scheint es herzurühren, denn nach dem Westph. Anzeiger Nr. 46 v. J. 1800 fand man das Wetterglitt auf dem Schnee neben der Spur eines Marders. Vergleiche Westph. Anzeiger Nr. 35. 1800 und, Versuche über die Sternschnuppen. Seite 87.

Benzenberg.

»*via brevissima inter duo puncta*, die selbst der Blitz nicht »einmal nimmt, auch ist in einer solchen Höhe kaum ein »elektrischer Funke möglich. *)

»Es würden da Büschel entstehen, oder sonst ausge- »breitetes Licht.

»Ich gestehe es, dass ich, so oft ich schon seit Ihren »Bemühungen darüber nachgedacht habe, die Sache immer sehr schwer und unerklärbar, aber eben desswegen »wichtig gefunden habe.

»Diese Dinge aus unserer warmen Thalchemie zu erklä- »ren, halte ich schon für unmöglich wegen der ungeheuren »Kälte, die dort oben herrschen muss.

»Wahrscheinlich wäre da wo Sie Sternschnuppen ge- »sehen haben, das Quecksilber ein festes, maleables Metall.

»Das chemische Labaratorium dort oben ist also gerade »das entgegengesetzte von dem unsern.

»Ob nicht ungeheure Kälte Lichtentwickelungen hervor- »bringen kann, so gut wie die Hitze?

»Dass die Chemie von der Distanz der Labaratorien vom »Mittelpunkt der Erde abhängt, ist immer ein Favoritge- »danke von mir gewesen.

»Sie werden auch Spuren davon in der letzten Vorrede »zum Erxlebenschen *Compendio* finden und in einigen Calen- »derartikeln.

»Wenn wir einmal gelernt haben Feuer zu entziehen, »wie wir gelernt haben es anzuhäufen, oder Kälte anzuma- »chen wie wir Feuer anmachen, oder, (eine Hauptsache),

*) Der Blitz hat höchstens 1600 bis 2000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde und die Sternschnuppen haben 5 Meilen Geschwindigkeit in 1 Sekunde.

Benzenberg.

»wenn wir die Chemie im Vacuo haben werden, so wird »sich manches ändern.

»Verzeihen Sie mir dieses seltsame Geschreibe und emp- »fehlen Sie mich dem Herrn Brandes gehorsamst.

»Herr Schäpeler, der Ihnen gern assestiren möchte, und »Sie besuchen wird, ist ein sehr guter Mensch, von sehr »guten Kenntnissen, und was den Körper betrifft von Eisen.«

Von Haus den 3. Nov. 1798.

Lichtenberg.

15.

Die Beobachtungen über die Sternschnuppen sollen in Gotha und Weimar fortgesetzt werden.

Lichtenberg sagte:

»Wenn Ihre Beobachtung von Nr. 12 richtig ist, so ist »dünkt mich, auch das kosmische bei dieser Erscheinung sehr »unwahrscheinlich.«

Es musste daher ausgemacht werden ob die Sternschnuppen in die Höhe stiegen.

Mein Freund Brandes ging im Herbste von 1798 in sein Vaterland zurück nach dem Ausfluss der Elbe.

Den 6. Dezember 1798 als er auf einem offenen Postwagen nach Buxdehude fuhr, sah er 480 Sternschnuppen und zwar kaum am fünften Theil des Himmels, so dass in dieser Nacht über 2000 Sternschnuppen sichtbar waren. In den ersten 4 Stunden zählte er in jeder Stunde 100 Sternschnuppen.

Ich ging denselben Winter nach Seeberg bei Gotha, und nahm ein Empfehlungsschreiben von Lichtenberg an Herrn von Zach mit.

Es war die Absprache, dass wir im folgenden Herbste

beohachten wollten. Nämlich, einer zu Seeberg und der andere zu Weimar, um zu sehen ob wirklich die Sternschnuppen senkrecht oder beinahe senkrecht in die Höhe gingen gerade wie eine Rakete.

Aber es zerschlug sich, und Lichtenberg starb den 27. Februar 1799.

Die Hauptstütze war also weg.

Ich ging nun, nachdem ich Lichtenberg zum Friedhofe begleitet hatte nach Schöller bei Düsseldorf, wo mein Vater Prediger war.

Wir liessen nun unsere Versuche drucken. Der Titel ist:

Versuche die Entfernung, die Geschwindig »keit und die Bahnen der Sternschnuppen zu be- »stimmen.« Von J. F. Benzenberg und H. W. Brandes. Hamburg bei Perthes 1800.

Brandes swar damals in Hamburg und besorgte den Druck. Dass er meinen Namen zuerst genannt hat macht seiner Bescheidenheit Ehre, denn er hatte die erste Jdee vom beobachten der Sternschnuppen, und nachher wie sie beobachtet wurden, hat er alle Rechnungen selber gemacht die dazu gehörten.

Es muss hier noch bemerkt werden, dass die Schrift, welche unsere Beobachtungen enthielt, zuerst nach Heern von Zach nach Seeberg bestimmt war, und als sich die Beobachtungen die zwischen Seeberg und Weimar angestellt werden sollten zerschlugen, da schickte Herr von Zach die Handschrift an Brandes, und dieser übergab sie an Buchhändler Perthes in Hamburg.

16.

Bemerkungen über die Sternschnuppen in Göttingen im Jahr 1798.

1. Man kann in der Lehre über die Sternschnuppen nur durch beobachten weiter kommen.

Aber diese Beobachtungen waren im Anfange mit einer grossen Schwierigkeit verknüpft.

Wir hielten die Sternschnuppen für etwas das zu unserer Atmosphäre gehörte, und höchstens 1 bis 2 Meilen Entfernung von der Erde hatte. Auch war die Standlinie von 27,050 Fuss darauf berechnet.

Als wir aber Sternschnuppen beobachteten die 10, 20 bis 30 Meilen von der Erde entfernt waren, und sogar Eine die bei Ofen in Ungarn im Zenith war, da verhielt es sich anders, und wir mussten eine Standlienie von 46,400 Fuss nehmen.

Mein Freund Brandes ging nach den entferntesten Standpunkten. Er ging zuerst nach Ellershausen, und als diese Standlinie zu kurz war nach dem entfernteren Sesebühl. Er ging gleich nach Mittag von Göttingen ab, und kam gegen Abend an, so dass er gar nicht erhitzt wurde.

Ich hatte von 3 bis 4 Uhr Naturgeschichte bei Blumenbach, (dem ich dieses Werk zueigne), und diese Vorlesung wollte ich gerne hören. Ich ging also zuerst ins Collegium, und wenn dieses vorbei war, denn nahm ich die Leuchte und die Sternkarte, und ging nun nach Clausberg, wo ich sehr warm ankam.

Die Sterne waren denn schon sichtbar, und ich musste mich denn auf dem Beobachtungsplatze (auf dem Kirchhofe), ins Heu legen, was damals frisch gemacht wurde. Ich wurde denn kalt, und die Beobachtungen dauerten wenns helle blieb, die ganze Nacht.

Ich hatte freilich einen Gehülfen bei mir. Aber diesem wurde es zu kalt, und denn verliess er mich, und ich war nun gezwungen die Beobachtungen selbst aufzuzeichnen. So hatte ich den 14. Oktober 1798 zu Clausberg, nur 33 Sternschnuppen gesehen, und Brandes der seinen Bruder zum Gehülfen hatte, sah in dieser Nacht 123 Sternschnuppen.

Daher kam es denn, dass ich durch dieses Sternschnuppen beobachten beinahe ein ganzes Jahr kränklich wurde. Erst nach einem Jahr erhielt ich völlig meine Gesundheit wieder.

2. Denn kamen noch besondere Umstände die dieses beobachten beschwerten. Z. B. den 14. Oktober 1798 war es sehr kalt, und ich schlug Brandes vor, dass wir, wenn wir beobachteten, uns eine halbe Stunde wärmen wollten, wenn wir eine Stunde beobachtet hätten. Brandes ging diesen Vorschlag ein. Ich schrieb nun auf zwei Zettelchen, welche Zeit wir beobachten und welche Zeit wir uns wärmen wollten. Eins dieser Zettelchen gab ich an Brandes und das andere behielt ich.

Unglücklicherweise war das meinige in Göttingen geblieben, und ich war schon zu Clausberg, ehe ich es gewahr wurde.

Was war nun zu thun? Zurück nach Göttingen gehen konnte ich nicht. Ich nahm nun an, dass die erste Pause um 9 Uhr gemacht würde. Dieses war ein Fehler, denn die Pause sollte um $9\frac{1}{2}$ Uhr angefangen werden. Wenn ich am beobachten war, denn sass Brandes hintern Ofen Wenn ich eine Stunde beobachtet hatte, denn ging ich zum Ofen und Brandes beobachtete, und so ging es die ganze Nacht durch, so dass wir im ganzen nur 5 halbe Stunden zusammen beobachtet hatten.

Dieses muss man gewohnt werden, und ich

habe in meinem Leben öfters die Erfahrung gemacht, dass ein Physiker so etwas muss gewohnt werden. Ich arbeite z. B. jetzt schon 6 Jahre an der Höhenmessung mit dem Barometer zur Wiederlegung oder Bestätigung der Dalltonschen Theorie. Jetzt ist man dahinter gekommen, dass die Quecksilberwagen die 0,18 Zoll im Lichte haben, bei gleichem Drucke um 2, 3 bis 4 hunderttheile eines Zolles abweichen, und dass diejenigen die nur 0,5 Zoll im Lichten haben dieses nicht thun.

Wenn am 14. Oktober 1798 mich mein Gehülfe nicht verlassen hätte, so würde ich in dieser Nacht auch 123 Sternschnuppen gesehen haben, und wir hätten ihrer wahrscheinlich denn 10 als gleichzeitige berechnen können. Denn in dieser Nacht gab es so viele Sternschnuppen, dass ein Beobachter in einer Stunde 17 sah.

3. Was aber die Göttinger Beobachtungen besonders gelehrt haben ist, dass die Sternschnuppen oft 10, 20 bis 30 Meilen von der Erde entfernt sind, und dass man sie in Göttingen und Cassel, welches 10 Stunden von einander entfernt ist, gleichzeitig beobachten konnte.

Hierdurch erhielten nun die Beobachtungen manches Angenehme. Man konnte nun z. B. die Beobachtungen in Göttingen und Cassel gleichzeitig angeben. Man konnte sich aufs Ruhebette legen wenn wenige Sternschnuppen waren, indess der Gehülfe mit der Sternkarte und der Blendlaterne wartete bis eine kam. Sind die Sternschnuppen selten, so dekt man sich mit dem Mantel, und wartet so gemächlich ab bis eine erscheint.

4. Was nun die Grösse der Sternschnuppen und Feuerkugeln betrifft so ist dieses eins und dasselbe, was man auch davon sagen mag.

Ich habe nie eine Sternschnuppe gesehen die grösser

war als das doppelte des Jupiters, odar das doppelte der Venus in ihrem vollen Glanze und ich sah ihrer sehr viele.

Man sagt: dass die Leuchtkugeln ungefähr die Grösse des Mondes hätten.

Dieses ist ein Jrrthum, der nicht von der Feuerkugel herrührt, sondern von der aufgeregten Phantasie des Beobachters.

Eben so hat man diejenigen Theile welche unverdauter Froschstoff waren, und von denen ich 1798 mehrere Exemplare auf einer Wiese, an der Leine bei Göttingen fand, auch Sternschnuppen genannt, wie ich dieses in der Note zu Lichtenbergs Brief erwähnte.

Das war freilich ein Jrrthum. Denn man hätte nur die Entfernung vergleichen sollen. Z. B. von Nr. 4 in Göttingen, welehe bei Ofen in Ungarn im Zenith stand, und man hätte denn einsehen können, dass es thörig sei, diesen unverdauten Froschstoff mit den Sternschnuppen zu vergleichen.

5. Uebrigens ging es wie mit allen grossen Entdekungen die noch in ihrer Kindheit sind. Es wurde in Göttingen viel über die Sternschnuppen gesprochen und zum Theil nachtheilig.

Dass ein paar Studenten des Nachmittags heraus gingen mit Leuchten und Sternkarten versehen um zu beobachten; dieses wollte niemand einleuchten.

Sogar Gelehrte vom Fache fanden dieses lächerlich, und Herrn Hofrath Horner, den ich 1798 in Seeberg sprach, versicherte mir, es sei auch an Herrn von Zach von Göttingen aus geschrieben, und die Sache in einem nachtheiligen Lichte dargestellt worden.

Auch dieses muss man gewohnt werden, weil der grösste Haufen der Menschen die Wichtigkeit von diesem

nicht einsieht, und glauben dass auch die Soldaten des Nachts auf ihren Posten so etwas machen könnten.

Eben so ist Chladny empfindlich, dass er mit seinen Meteorsteinen den Herrn *de Luc* nicht bekehrte der freilich auch vielfach gegen ihn geschrieben hat.

Aber Lichtenberg kannte unsere Beobachtungen, und dieses war genug.

17.

Beobachtungen in Hamburg, Ekwarden (im Herzogthum Oldenburg), und Elberfeld in den Jahren 1801 und 1802.

Im Herbste von 1801 war ich in Hamburg und mein Freund Brandes in Ekwarden 14 Meilen von Hamburg entfernt.

Durch die Göttinger Beobachtungen waren wir belehrt, dass die Sternschnuppen von Standpunkten aus können beobachtet werden die 20, 30 bis 40 Meilen von einander entfernt sind Dieses war allerdings ein sehr grosser Vortheil, weil nun jeder diese Beobachtungen an seinen Wohnsitze anstellen konnte.

Ausser Brandes beobachtete auch Herr Jnspecteur Harding in Lilienthal bei Bremen, und Herr Doctor Pottgiesser in Elberfeld, welches 45 Meilen von Hamburg entfernt ist.

Zwei Beobachter haben nur eine Standlinie. Z. B Hamburg und Ekwarden.

Drei Beobachter haben schon drei Standlienien, nämlich 1. Hamburg und Ekwarden, 2. Ekwarden und Lilienthal, und 3. Lilienthal und Hamburg.

Vier Beobachter haben schon sechs Standlinien, nämlich ausser den drei vorigen hat man noch 4. Elberfeld und Hamburg, 5. Elberfeld und Ekwarden, und 6. Elberfeld und Lilienthal.

Folgende Tafel gibt die Anzahl der Standlienien und die Anzahl der Beobachtungen an.

2	Beobachter	haben	1	Standlinien.
3	»	»	3	»
4	»	»	6	»
5	»	»	10	»
6	»	»	15	»
7	Beobachter	haben	21	Standlinien.
8	»	»	28	»
9	»	»	36	»
10	»	»	45	»
11	»	»	55	»
12	Beobachter	haben	66	Standlinien.
13	»	»	78	»
14	»	»	91	»
15	»	»	105	»
16	»	»	120	»
17	Beobachter	haben	136	Standlinien.
18	»	»	153	»
19	»	»	171	»
20	»	»	190	»
21	»	»	210	»
22	Beobachter	haben	231	Standlinien.
23	»	»	253	»
23	»	»	276	»
25	»	»	300	»

18.

Fortsetzung.

Allein der Herbst von 1801 war ausserordentlich ungünstig. Indess bekamen wir doch einige, und folgendes sind die Angaben.

1. Nr. 23. den 15. Septemb. Sternschnuppe 5ter Grösse.

Anfang und Ende in die Karte gezeichnet.

Entfernung des Anfangspunctes von der Erde 7,7 geogr. Meilen.

Entfernung des Endpunctes 8,2 Meilen.

Länge der durchlaufenen Bahn 1,5 geogr. Meilen.

Des Orts wo sie im Zenith verschwand, Länge 28° 3′ Breite 53° 22′.

Beobachter Brandes in Ekwarden und Benzenberg in Ham bei Hamburg.

Länge der Standlienie, 14 D. Meilen.

Sichtbar über 240 Meilen über dem Horizont.

2. Nr. 24 den 3. October. Beobachter und Beobachtungsorte dieselbe. Sternschnuppe 4ter Grösse.

Der Endpunct in die Karte gezeichnet.

Höhe des Endpunctes über der Erde 7,1 geogr. Meilen.

Des Orts wo sie im Zenith verschwand, Länge 27° 7′, Breite 53° 5′

Sichtbar über dem Horizont mehr als 210 Meilen.

Man sieht hieraus, dass bei Standlienien von 14 Meilen eben so gut gleichzeitige Sternschnuppen zu erhalten sind als bei kleinern, und zwar Sternschnuppen 4ter und 5ter Grösse. Sie bestätigen also die Beobachtungen die wir in Göttingen anstellten, und zwar auf einer Standlienie von 2,1 D. Meilen.

Aber Nr. 23 ging in die Höhe und zwar ½ Meile.

3. Denn hatte ich eine Sternschnuppe Nr. 25 mit Doctor Pottgiesser in Elberfeld gemeinschaftlich, welches eine Standlienie von 45 D. Meilen war. Diese war in der Gegend beim Texel im Zenith und zwar in einer Entfernung von 25 Meilen.

4. Im Frühjahr von 1802 beobachteten wir aufs neue, aber wir fielen in eine Periode, worinn es äusserst wenige Sternschnuppen gab, Wir konnten im Durchschnitt eine höchstens zwei in der Stunde annehmen, da es sonst gewöhnlich 7 bis 9 sind.

Doch hat sich Nr. 26, eine Sternschnuppe 5ter Grösse durch einen glücklichen Zufall zwischen Hamburg und Ekwarden gefunden. Diese war nur 3,7 Meilen von der Erde entfernt. Die Standlienie war 14 Meilen.

Sie verschwand zu Rothenburg an der Wumme, und ihre Lage war für beide Beobachter sehr günstig.

Ohne dieses wäre auch bei ihrer geringen Höhe keine Gleichzeitige möglich gewesen.

Der Jnspector Harding in Lielienthal hat keine Gleichzeitige Sternschnuppe gesehen.

19.

Tafel der Sichtbarkeit der Sternschnuppen von 1 bis zu 100 Meilen Entfernung von der Erde.

Es wird hier der schicklichste Ort sein um folgende Tafel wegen der Sichtbarkeit der Sternschnuppen zu geben.

Sie ist von Herrn Brandes gerechnet, und steht gedruckt Seite 57 meiner Schrift, »Ueber die Bestimmung der geographischen Länge durch Sternschnuppen.« Hamburg bei Perthes 1802.

Sobald eine Sternschnuppe bestimmt ist, z. B. 17 Meilen, so hat man auch gleich in dieser Tafel, dass sie 339 Meilen auf der Erde ist gesehen worden.

Diese Tafel ist bis 100 Meilen berechnet, obschon wir noch keine Sterrschnuppe gesehen haben die 30 bis 40 Meilen von der Erde entfernt war. Denn da hört die Luft auf.

Tafel über die Sichtbarkeit der Sternschnuppen bei einer Entfernung von 1 bis 100 D. Meilen von der Erde.

Höhe der Sternschnuppen.	180° Parallexe.
1 Deutsche Meilen.	83 Deutsche Meilen.
2 » »	117 » »
3 » »	143 » »
4 » »	165 » »
5 » »	185 » »
6 Deusche Meilen.	202 Deutsche Meilen.
7 » »	218 » »
8 » »	233 » »
9 » »	247 » »
10 » »	261 » »
11 Deutsche Meilen.	273 Deutsche Meilen.
12 » »	285 » »
13 » »	297 » »
14 » »	308 » »
15 » »	319 » »
16 Deutsche Meilen.	329 Deutsche Meilen.
17 » »	339 » »
18 » »	348 » »

Höhe der Sternschnuppen.	180° Parallexe.
19 Deutsche Meilen.	358 Deutsche Meilen.
20 » »	367 » »
21 Deutsche Meilen.	385 Deutsche Meilen.
24 » »	402 » »
26 » »	417 » »
28 » »	433 » »
30 » »	448 » »
32 Deutsche Meilen.	462 Deutsche Meilen.
34 » »	475 » »
36 » »	489 » »
38 » »	502 » »
40 » »	515 » »
50 Deutsche Meilen.	573 Deutsche Meilen.
60 » »	624 » »
70 » »	671 » »
80 » »	714 » »
90 » »	754 » »
100 » »	791 » »

20.

Die Sternschnuppen werden zur Bestimmung der geographischen Längen empfohlen.

Halley hat schon die Feuerkugeln zur Bestimmung der geographischen Länge vorgeschlagen. Die Stelle steht in den phil. transakt. Nr. 360 pag. 983.

Halley sagt: »Die Rechnung zeigt, dass diese Phäno-»mene an allen Orten die nicht über 220 *Leagues* da von ent-»fernt waren, konnten gesehen werden.

»Dieser Umstand könnte zu einer sehr vortheilhaften »Benutzung dieser momentanen Erscheinungen, zur Be-»stimmung der geogr. Längen Anlass geben. Denn, wenn »zwei Beobachter an zwei verschiedenen Orten durch Pen-»deluhren, deren Gang nach astronomischen Beobachtungen »berichtigt ist, die Stunde, Minute und Secunde, wo ein »solches Meteor entsteht und verschwindet genau anmer-»ken, so würden wie bekannt ist, der Unterschied dieser »Zeiten der Längenunterschied sein.

»Hierzu wäre nicht einmal ein Teleskop wie bei den »bisher gebrauchten Methoden erforderlich. Daher würde »ich kein Bedenken tragen, diese Methode, die geogr. »Länge zweier Orte einer Gegend zu bestimmen, allen an-»dern vorzuziehen, wenn man diese Erscheinungen vorher »bestimmen könnte, damit wir wüssten wenn man sie zu »erwarten hätte.«

Halley berechnete das Meteor vom 17. März 1719 und fand dieses auf die Bestimmung der geogr. Länge anwendbar. Von Sternschnuppen hat er nichts geredet, weil man diese damals für sehr niedrig in unserer Atmosphäre hielt; gerade so wie wir 1798 in Göttingen.

Derjenige der zuerst die S t e r n s c h n u p p e n erwähnte war Georg Lynn. Es steht im philos. transakt vom Jahr 1727 Nr. 400.

Herr Georg Lynn sagte folgendes:

»Die interessante Abhandlung des Doctor Halley in »den transakt. Nr, 360 über das grosse Meteor, welches »den 19. März $171\frac{8}{9}$ in ganz England gesehen wurde, brachte »mich auf den Gedanken, ob nicht diese angebliche Er-

»scheinungen zur Bestimmung der geogr. Längen sollten »dienen können.

»Die Sternschuuppen sind so zu sagen eine Art Ra- »keten, die in einer grossen Höhe platzen; denn wenig- »stens nach meiner Erfahrung weiss ich nicht eine einzige »anzugeben, die ich bei bezogenem Himmel hätte fallen »sehen, woraus ihre beträchtliche Höhe sich hinlänglich »darthut.

»Auch hat jene eben angeführte Feuerkugel nach »Doctor Halley Berechnung über 60 geogr. Meilen *) Höhe »gehabt.

»Wenn wir indess für den Ort der Explosion nur 20 bis »30 Meilen (5 bis 7 Deutsche) annehmen, so sind diese »Phänomene hoch genug, um auf den nämlichen Augenblick »von sehr vielen und auch entfernten Beobachter wahr- »genommen werden zu können.

»Mit Hülfe einer regulierten Uhr können also zwei »Beobachter, welche Stunde, Minute und Sekunde des »Platzens einer Sternschnuppe, und ihren Zug in der »Sternkarte notieren, sehr leicht ihre Meridiandifferenz »bestimmen.

»Ich habe diese Sternschnuppen in jeder hellen Nacht »sehr häufig gesehen, vorzüglich zahlreich aber nach einem »stürmischen Tage oder in einer stürmischen Nacht.«

Im Jahr 1798 kam ich auf die Jdee die geograph. Länge zweier Orte durch Sternschnuppen zn bestimmen, ohne dass ich damals von Halley etwas wusste.

Ich schrieb damals: *De determenatione longitudines ge-*

*) Nämlich englische *geographical*, oder *nautical miles*, deren 60 auf einen Grad des Aepuators und 4 auf eine Deutsche Meile gehen.

ographicae per stellas transvolantes, worauf ich das Doctordiplom von Duisburg erhielt.

Ein paar Jahre später schrieb ich: »Ueber die Bestimmung der geograph. Längen durch Sternschnuppen.« Hamburg 1802 bei F. Perthes.

In diesem zeigte ich, dass die Sternschnuppen oft 50 und mehr in einer Nacht sichtbar sind, und dass wenn man mit der Tertienuhr beobachtet, und die Verhältnisse günstig sind, bis auf 1 Sek. die Zeitunterschiede, z. B. zwischen Hamburg und Bremen zu finden sind.

Es sind aber bis jetzt noch keine Sternschnuppen zur Bestimmung der geogr. Längen gebraucht worden. So etwas will Zeit haben.

Im Jahr 1802 hatte ich eine Tertienuhr von der Göttinger Sternwarte von Klindworth verfertigt.

Ich gebrauchte dieselbe bei der Bestimmung der Fallzeiten im Hamburger St. Michelsthurm. Diese Uhr war sehr mittelmässig und ging nur 24 Minuten.

Im Jahr 1805 bestellte ich eine Tertienuhr mit rundgehendem Pendel, bei Pfaffius in Wesel. Diese Uhr ging sehr genau.

In den Jahren 1809 und 1811 stellte ich mit derselben die Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls bei hohen und niedern Temparaturen an, welches in Gilberts Annalen steht, und nachher abgedrukt ist in dem Werke: »Ueber die Daltonsche Theorie.« Düsseldorf bei Schaub 1830.

Allein die Uhr hatte ein Pendel und musste gerade und sehr fest stehen oder das Pendel beschrieb eine Ellypse und die Uhr blieb denn stehen.

Im Jahr 1824 bekam ich von General von Helwig eine Tertienuhr von Lunstedt in Stokholm verfertigt. Diese

Uhr hatte eine gerade Spirale und geht 3¼ Stunde in einem Aufzug und zwar sehr genau.

Ich komme später auf die Tertienuhren zurück.

Es sind die einzigen Uhren die man bei den Beobachtungen der Sternschnuppen ausser den Pendeluhren gebraucht, und welche die Zeit bestimmen durch welche die Sternschnuppe den Bogen an dem Himmelsgewölbe durchläuft.

21.

Brief des Dr. Olbers in Bremen den 6. April 1801.

Die längste Standlienie die wir in Göttingen hatten war 46,200 p. Fuss lang, und mein Freund Brandes hatte eine Methode angegeben wornach die Sternschnuppen berechnet wurden. Es steht in dem Werk: »Bestimmung der geogr. Länge durch Sternschnuppen. Hamburg bei Perthes 1802 und hat den Titel: »Methode »der wir uns zur Berechnung der Höhe der »Sternschnuppen bedienten.«

Als sich aber fand, dass die Sternschnuppen 10, 20 bis 30 Meilen von der Erde entfernt waren, und also kleine Feuerkugeln bildeten, so änderte sich auch diese Methode, und Dr. Olbers schrieb mir, dass er eine andere Methode gefunden habe um die Sternschnuppen zu berechnen.

Seit der Zeit ist nun diese Methode allgemein angewendet worden, wenn nämlich die Sternschnuppen auf sehr grosse Entfernungen gesehen wurden. Z. B. zwischen Breslau und Dresden.

Folgendes ist der Brief von Dr. Olbers, der schon in

meinem Werke: »Ueber die Bestimmung der geogr. Länge durch Sternschnuppen« S. 132. abgedrukt ist.

Bremen, den 6. April 1801.

»Ihre Abhandlung: *De determinatione longitudines geo-»graphicae per stellas transvolantes* habe ich erhalten.

»Um Ihnen einen kleinen Beweis zu geben, wie sehr »ich mich für diese Methode, geographische Längen zu »bestimmen, interessire, so lege ich Ihnen Formeln für die »Berechnung der Sternschnuppen bei, welche mir beim »Lesen Ihrer Abhandlung einfielen.

»Sie sind sehr genau und scheinen mir sehr kurz und »bequem zu sein. Sie sehen, es ist selbst die sphärische »Figur der Erde dabei in Betracht gezogen und doch wird »die Rechnung kürzer sein, als wenn man erst das Azimuth »und die Höhe für jeden Beobachtungsort, und den Ab-»stand der beiden Orte auf der Kugelfläche in einem »grössten Kreise, die Winkel, die dieser grösste Kreis »durch beide Orte mit ihrem Meridian macht, u. s. w. »suchen muss.

»Ich habe das Problem, vermittelst einer rohen Figur »geometrisch beobachtet.

»Dieses bleibt immer für wenige geübte Annalisten eine vortreffliche Methode, so sehr auch *La Grange* und »*La Place* das Gegentheil behaupten mögen.

»Dadurch sind mir sehr viele Abkürzungen und Zu-»sammenziehungen der Formeln merkbar geworden die »ich aus der blossen Annalyse nur mühsam habe auffin-»den können.

»Den Beweis der Formeln beizufügen ist wohl unnö-»thig, wenn ich Ihnen sage dass ich mich bloss der ebenen »Trigonometrie dabei bedient habe.

»Es sei (Fig. VIII.) T der Mittelpunct der Erde, TV die »Linie der Frühlingsnachtsgleiche. Die Ebene des Papiers »stelle die Ebene des Aepuators vor. C, L. sind die beiden »Projektionen der Beobachtungsorte auf der Ebene des Ae- »quators, und S. ist die Projektion der Sternschnuppen auf »derselben Ebene.

»Damit ist CTV $= A'$, LTV $= A''$. STV $= x$, TC $= R'$ »cos. B' TL $= R''$ cos. B'', TCS' $= 180^0 + A' - a'$ »TLS $= 180^0 + A'' - a''$, STC $= x - A'$ STL $= x -$ »A'' TSC $= a' - x$, TSL $= a''$ x.

»Da nun $TS = \frac{TC \sin. TCS}{\sin TSC.} = \frac{TL \sin TLS}{\sin TSL.}$ so gibt diese »Gleichung den in den Formeln angekündigten Werth für »tang. x. Und wenn x. erst gefunden worden, so hat das »übrige weiter keine Schwierigkeit.

»Ich verspreche mir sehr viel von dieser Methode die »geographische Länge zu bestimmen. Raketen, Pistolensignale, »und das weisse Feuer der Engländer hatte man schon lange »als Mittel zur Bestimmung der Längenunterschiede angegeben.

»Aber sie dienten nur für kleine Distanzen wo der »Chronometer beinahe dieselbe Sicherheit gibt.

»Dass die Sternschnuppen, diese so sonderbare Phäno- »mene eine Art Raketen sind, die man über halb Europa zu- »gleich sehen kann, dass konnte man nicht eher wissen, bis »correspondierende Beobachtungen darüber angestellt wurden.

»Die Verschwindung derselben ist mehrentheils so au- »genblicklich, dass sie ein unvergleichliches Signal für alle »Beobachter abgeben, und die Idendität der Sternschnuppen »wird sich in den mehrsten Fällen schon ohne alle mühsame »Berechnung des Neigungswinkels ausmachen lassen.

»Vorzüglich wichtig aber werden diese Längenunter- »schiede für die genauere Bestimmung der Figur unserer

»Erde und mancher andern noch nicht genau genug bekann-»ten Elemente, Z. B. der Irradiation, der Inflexion und selbst »der Parallaxen werden, wenn man sie nur mit denen ver-»gleicht, welche auf Fixsternbedekungen vom Monde beruhen.

»Wenn also diese Methode nicht so allgemein im Ge-»brauch kommt als sie es verdient, so wird dieses an der Be-»quemlichkeit der Beobachter liegen.

»Dies kann sehr bei dieser Beobachtungsart ins Ge-»dränge kommen.

»Wie bequem lässt sich nach berichtigter Uhr nicht eine »Sternbedekung beobachten! Man braucht nur einige Minuten »durchs Fernrohr zu sehen, und man ist sicher, dass man »überall wo es der heitere Himmel erlaubt, correspondirende »Beobachtungen bekommt.

»Aber bei den Sternschnuppen wird die Zeit und Mühe »mancher durchwachten Nacht völlig verloren sein.

»Indess sind dies nur Schwierigkeiten die der Sache selbst »bei dem grossen Nutzen dieser Beobachtungen nicht scha-»den und überwunden werden müssen. *Magis observatorem, »quam observationem ipsam tangunt.* *)

»Könnte nicht eine gemeinschaftliche Verabredung unter »den Astronomen genommen werden einen bestimmten »Monat zur Beobachtung der Sternschnuppen anzuwenden?

*) Mit Geduld und Anstrengung lässt sich sehr viel ausrichten, und die Geduld sagt Herr von Zach, ist eine Eigenschaft, die jeder practische Astronom in einem hohen Grade besitzen muss, und ohne welche er nichts Genaues leisten könnte; Sie macht einen grossen Theil seiner Geschicklichkeit aus.

Was *La Lande*, der Patriarch der heutigen Astronomen, von den astronomischen Beobachtungen sagt, das gilt von den Stern-schnuppen doppelt: *Il n'ya que les Astronomes qui sachent, par combien des Observations manqués, on achétte une qui reussit.*

Benzenberg.

»Der September hat in unseren Breiten die heitersten »Nächten, die Temperatur der Luft ist noch milde, und die »Sternschnuppen scheinen im Herbst am häufigsten zu sein.

»Sie setzen mit Recht eine vollkommene Uhrzeit voraus, »und schränken sich nur auf solche Sternwarten ein, welche »gute Mittagsfernrohre haben.

»An dieser so schwer zu berichtigenden Zeit, liegt wenn »es auf die grösste Schärfe ankommt, überhaupt sehr viel- »und diese Schärfe wird auch da nicht immer erreicht, wo »es an keinem Passageinstrument fehlt.

»Wir können nur scheinbare Zeit beobachten, und diese »ist, weil sie nicht Gleichförmig ist, kein Zeitmaass.

»Sternzeit und mitlere Zeit hängen immer von der Ge- »nauigkeit unsrer Fixsternkatalogen und unsern Sonnen- »tafeln ab.

»Sollten die Sternschnuppen wirklich die Genauigkeit »der Längenunterschiede bis auf Theile einer Secunde geben, »so müssen sich auch die Astronomen noch verabreden, diesel- »ben Sonnentafeln, und dieselben Fixsterne nach einerlei »Catalog bei ihren Zeitbestimmungen zu gebrauchen. *)

*) Bei diesen Beobachtungen ist eigentlich völlig gleichgültig wie fehlerhaft die Sonnentafeln und Fixsternverzeichnisse sind, da man nur Zeitunterschiede nicht aber absolute Zeit zu wissen braucht.

Es wird hiebei nur vorausgesetzt, dass das Mittagsfernrohr im Meridian des Orts liegt, dass die Axendrehung der Erde Gleichförmig ist, und dass die Fixsterne für kurze Zeiten als völlig unbeweglich angesehen werden können. Sollen die Längenunterschiede z. B. von Greenwich und Paris bestimmt werden, so wird der Vorübergang der beiden Meridiane am Arktur, Regulus, Spika u. s. w. unmittelbar mit Sternschnuppen mit einander verglichen, und hiebei vorausgesetzt, dass die Uhr am Mittagsfernrohr 9 Minuten 20 Sek. fehlerfrei fortgehe. Diese ist nur Sekundenzähler, das eigentliche Zeitmass ist die Axendrehung der

22.

Ueber die Berechnung der Sternschnuppen von Doctor Olbers.

Es sei	Für den ersten Beobachtungs-Ort.	Für den zweiten Beobachtungs-Ort.
Die Rectasc. die Mitte des Himmels	A'	A''
Die wegen der späroidischen Gestalt corrigierte Polhöhe	B'	B''
Der Halbmesser der Erdsphäroids	R'	R''
Die beobacht. Rectasc d. Sternsch.	a'	a''
Die beobachtete Declination	b'	b''

Man nehme:

$$M = R' \cos. B' \sin. (a' - A')$$

$$N = R'' \cos. B'' \sin. (a'' - A'')$$

und es ist.

$$\tan g\ x = \frac{N \sin. a' - M \sin. a''}{N \cos. a' - M \cos. a''}$$

wobeï x die aus den Mittelpunkt der Erde gesehene Rectascension der Sternschnuppen, und zugleich der Rectasc. der Mitte des Himmels für den Ort ist, dem die Sternschnuppen im Zenith verschwand.

Ferner hat man:

$$\tan g\ y = \frac{\tan g\ b' \sin. (x - A') + \tan g\ B' \sin. (a' - x)}{\sin. (a' - A')}$$

$$\tan g\ y = \frac{\tan g.\ b'' \sin. (x - A'') + \tan g\ B'' \sin (a'' - x)}{\sin. (a'' - A'')}$$

Erde; Alle übrige Reductionen fallen hinweg, und nur dadurch wird es möglich, grosse Längenunterschiede bis auf eine Zeitsekunde sicher zu bestimmen.

Benzenberg.

z ist die aus dem Mittelpunkt der Erde gesehene Declination der Sternschnuppen, und zugleich die wahren Polhöhe des Orts, dem die Sternschnuppe im wahre Zenith verschwand.

Hierauf findet sich der Abstand der Sternschnuppe vom Mittelpunkt der Erde.

$$\rho = \frac{M}{\cos.\, y \sin.\, (a' - x)} = \frac{N}{\cos.\, y.\ \sin.\ (a'' - x)}$$

Die beiden Werthe von y, die eigentlich gleich sein müssen, dienen über die Idendität der an beiden Oerter gesehenen Sternschnuppe und über die Genauigkeit der Beobachtungen zu entscheiden.

Die beiden Werthe ρ zeigen einigermassen die Zuverlässigkeit an, mit der sich der Abstand der Sternschnuppe vom Mittelpunkt der Erde bestimmen lässt.

Endlich sind noch die Abstände der verschwindenden Sternschnuppe von den beiden Beobachtungsörtern Δ', Δ'' zu berechnen, wofür man hat.

$$\Delta' = \frac{R' \cos.\, B' \sin.\, (x - A')}{\sin.\, (a' \quad x) \cos.\, b'}$$

$$\Delta'' = \frac{R'' \cos.\, B'' \sin.\, (x - A'')}{\sin.\, (a'' - x) \cos.\, b''}$$

Gewöhnlich wird man sich begnügen können, die Erde als eine Kugel zu betrachten, ohne ihre sphaäroidische Gestalt in Rechnung zu bringen.

Alsdann ist $R' = R'' = 1$, und für B', B'' werden die scheinharen Polhöhen gebraucht; alles übrige bleibt ungeändert.

Uebrigens ist diese Rechnungsmethode nur dann anzuwenden, wenn die beide Beobachtungsorte schon merklich von einander entfernt sind.

Denn wenn A', B', a', b', nur sehr wenig von A'', B'', a'', b'', unterschieden sind, so werden die übrigen Grössen gar zu klein.

In diesen Fällen dürfte es besser sein, nach der von Herrn Brandes gebrauchten Methode zu rechnen.

Es sei mir erlaubt eine Bemerkung zu machen:

Der Brief von Lichtenberg war den 3. Nov. 1798 geschrieben, und der Brief von Olbers war den 6. April 1801, also $2\frac{1}{2}$ Jahren von einander geschrieben.

Und diese Sternschnuppen erregten damals die Aufmerksamkeit der beiden grössten Geister die es in Deutschland gab.

Ich denke dass man hiermit konnte zufrieden sein.

23.

Neue Berechnung der Sternschnuppe Nr. 12 in Göttingen beobachtet.

Damit man ganz sicher sei, dass sich kein Fehler in der Berechnung der Sternschnuppe Nr. 12 eingeschlichen habe, so wiederholte Brandes diese Rechnung aufs neue.

Sie steht im astronomischen Jahrbuche von Berlin 1806. Seite 211 und hat folgende Ueberschrift:

»Formeln zur Berechnung der Bahn der Meteore oder »Lufterscheinungen (Sternschnuppen, Feuerkugeln) von »Herrn H. W. Brandes aus Ekwarden im Herzogthum Oldenburg.

Sie ist eingesandt den 21. März 1803, und nach Olbers Formeln berechnet, so dass man ganz sicher sein kann, weil zweierlei Arten Formeln beim Rechnen miteinander übereinstimmen. Denn die erste Berechnung in Göttingen war nach Brandes Formeln.

Allein die Ergebnisse waren dieselbe, nämlich ihr Anfang war 5 Meilen Entfernung von der Erde und ihr Ende 13 Meilen.

Der Erlanger Rezensent behauptete, als er die Rezension über: die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen die mein Freund Brandes und ich herausgaben, schrieb, dass dieses nicht wahr sei.

Aber es war doch wahr.

24.

Cladny im Jahr 1794.

Unsere Beobachtungen in Göttingen hatten gezeigt dass die Sternschnuppen und die Feuerkugeln eins und dasselbe sind, nur sind die Feuerkugeln grösser.

Auch hatten die Rechnungen gezeigt dass man die Sternschnuppen in der Berechnung auf dieselbe Weise behandeln müsse wie die Feuerkugeln.

Man musste nun annehmen dass die Sternschnuppen und die Feuerkugeln eins und dasselbe sind.

Man sagte freilich: dass die Feuerkugeln sehr gross wären, und selbst die scheinbare Grösse des Mondes hätten.

Dieses ist ein Irrthum, der wahrscheinlich von dem aufgeregten Zustand herrührt worinn die meisten Beobachter sich befinden.

Ich sah nie Sternschnuppen die grösser waren als das doppelte der Venus in ihrem vollen Glanze oder das doppelte des Jupiters.

Und ich habe sehr viele Sternschnuppen gesehen:

Im Jahr 1794 gab Chladny seine Abhandlung »Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen, und andern ihr ähnlichen Eisenmassen,« heraus, und zeigte darin, dass die Eisenmasse vom Himmel gefallen sei, und belegte dieses mit einer Menge Schriftstellen.

Hiezu gehört: Die Ensisheimer Steinmasse die 1492 fiel, und einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ Fuss hatte und 270 Pfund wog.

Eben so der Agramer, der 1 Fuss Durchmesser hatte und den 26. May 1751 fiel. Fr wog 70 Pfund.

Desgleichen der Eichstädter, der den 19. Februar 1785 fiel, und $\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser hatte.

Dem verstorbenen Präsidenten von Hompesch, der damals in Eichstädt war, war diese Steinmasse geschickt worden.

Sie war Mittags um 12 Uhr bei einer Ziegelhütte in den Schnee gefallen und noch sehr heiss.

Die Eisenmasse von Pallas wiegt 1600 Pfund, und hat 2 bis 3 Fuss Durchmesser, und die in Amerika wiegt 30,000 Pfund und ist 5 bis 6 Fuss mächtig.

Es war 1792 als Chladny in Göttingen war, und mit Lichtenberg über die Sternschnuppen und Feuermeteore sprach.

Lichtenberg sagte: »Er wüsste nicht was man daraus »machen solle, und desswegen habe er bei Gelegenheit der »electrischen Meteore davon geredet, obgleich diese in einer »Höhe beobachtet wurden, dass wahrscheinlich wegen der »verdünnten Luft sich die Sache ganz anders verhalte.«

Chladny blieb 4 Wochen auf der Göttinger Bibliotheck und sammelte alle Nachrichten von Sternschnuppen und Feuerkugeln die daselbst zu finden waren.

Chladnys Abhandlung erschien im April 1794. Also 2 Monate vorher wie der Stein von Siena niederfiel, der den 16. Juny Abends aus der Luft gefallen ist.

25.

Der Stein der den 16. Juny 1794 Abends 7 Uhr zu Siena niederfiel.

Den 16. Juny 1794 fielen Steine aus der Luft zu Siena nieder, welches 25 D. Meilen von Rom entfernt ist. Der Himmel war ganz klar, nur kam der Stein aus einer Wolke. Er fiel vor Sonnenuntergang und war zerplazt; etwas was diese Steine gewöhnlich thun wenn sie in der Nähe der Erde sind. Ein kleiner Stein schlug durch den Hut eines Knaben und versengte ihn.

Dieser Stein wog wahrscheinlich vor dem Zerplatzen keine 100 bis 200 Pfund, und hatte also höchstens 1 Fuss im Durchmesser.

Dass diese Steine aus der Luft gefallen waren, unterliegt keinem Zweifel. Aber das erklären Woher blieb sehr schwierig.

Es waren viele Engländer in Siena zugegen, welche sich von diesen Steinen verschafften und sie mit nach England nahmen.

Aber auch im übrigen Europa machte dieser Steinfall grosses Aufsehen.

Doctor Olbers las 1795 im Bremer Museum eine Abhandlung über die zu Siena herabgefallene Steine.

18 Stunden vorher war der Krater des Vesuv ausgebrochen, und es war wahrscheinlich dass sie aus dem Vesuv herkommen könnten. Denn Siena liegt 25 D. Meilen von Rom, und Rom liegt 25 D. Meilen vom Vesuv, so dass also diese Steine 50 Meilen weit hätten kommen müssen.

Aber es liegt keinen Zweifel unterworfen dass ein solcher Stein nicht so weit fliegen kann, den der Hekla der den 5. April 1766 Steine in die Luft warf die 3 D. Meilen weit

flogen und dieses ist wohl alles was ein Stein der aus einem Vulkane der Erde kommt fliegen kann.

Auch hat Howard bewiesen, dass diese Sorte von Steinen nicht auf dem Vesuv zu finden sind.

Denn untersuchte Olbers noch eine zweite Meinung dass sie vom Monde herrühren könnten, und er untersuchte die Anziehungskraft der Erde und die des Mondes auf die in die Höhe geworfene Steine.

Er fand denn: »Wenn ein Körper auf der Oberfläche der Erde in die Höhe geworfen würde, mit 34,435 Fuss in 1 Sek. derselbe denn nicht wieder auf die Erde zurück käme, sondern um die Sonne liefe, vorausgesetzt dass kein Widerstand der Luft da sei.«

»Dass hingegen auf dem Monde ein Stein, der mit 7780 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geworfen würde und zwar in der Richtung unserer Erde, dieser Stein auf unserer Erde ankäme, und zwar mit einer Geschwindigkeit die grösser sei als 30,000 Fuss in einer Sekunde.«

»Denn die durchlaufenen Fallräume verhalten sich wie »das Quadrat der Zeiten.

»Aber fügt Dr. Olbers hinzu: »Es ist nicht wahrschein- »lich, dass diese Steine von Siena aus dem Monde wären. »Denn der Mond und die Erde wären nicht ruhig, sondern »sie bewegten sich, und es müssten eine ungemeine Menge »Steine herumfliegen wenn einmal einer auf unserer Erde ankommen sollte.«

Diese Abhandlung von Olbers wurde nicht gedruckt und als später La Place es auch für wahrscheinlich hielt, dass die Steine vom Monde herkämen, da schrieb mir Dr. Olbers im Jahr 1802 dass er dieses schon im Jahr 1795 gesagt habe, und er schickte mir die Handschrift von dieser Abhandlung.

Ich war also der erste der diese Abhandlung gesehen hat, und ich habe es in einem Briefe an den Herausgeber von Voigts Magazin. Weimar 1802. Band IV. S. 784 drucken lassen.

Im Monat Februar 1803 der monatlichen Correspondenz hat nun Olbers diese Abhandlung von 1795 bekannt gemacht.

26.

Lichtenberg über den Stein zu Siena den 16. Juny 1794.

Der Steinregen von Siena machte im Jahr 1794 ein grosses Aufsehen in Europa.

Lichtenberg schrieb hierüber im Göttinger Taschenbuche von 1796 einen Aufsatz, der in seinen vermischten Schriften, welche in Göttingen bei Dietrich im Jahr 1804 erschienen, wieder abgedruckt ist. Sie stehen daselbst im 7. Bande Seite 352.

Folgendes sind seine Worte:

»Achtzehn Stunden nach dem grossen Ausbruche des »Vesuv, fielen nahe bei Siena im Toskanischen, 50 D. Meilen »vom Vesuv bei einem ausserordentlichen schweren Donner»wetter, etwa ein Dutzend Steine von allerlei Kaliber aus »der Luft.

»Diese Steine sind von einer Art, die in der ganzen Ge»gend sonst nicht gefunden wird, schwarz, auf der Oberfläche »verglast, und tragen alle Spuren einer grossen ausgestande»nen Hitze an sich.

»Auf dem Bruche sind sie lichtgrau mit schwarzen

»Flecken und einiger glänzenden Puncten, die von erfahrnen »Männer für Schwefelkies erkannt worden sind.

»Der Stein, der Sir William Hamilton von dem Grafen »von Bristol, Bischof von Berry, der sich während des Vorfalls »in Siena befand erhielt, war einer der grössten, und wog »5 Pfund.«

Lichtenberg untersuchte nun die Frage, ob sie aus dem Vesuv wären der 50 D. Meilen davon entfernt ist. Aber er führt Hamilton an, und dieser sagt: »dass solche Steine auf dem Vesuv nicht gefunden würden. Und eben so wenig auf dem Berge Radifocani, der nur 10 D. Meilen von Siena entfernt, und vulkanisch ist.«

»Ueberhaupt sagt Lichtenberg ist die Entfernung des »Vulkans von der Gegend wo der Stein fiel, viel zu gross »um so etwas nur einigermassen wahrscheinlich zu finden.«

Die Steine unserer Erdvulkane gehen höchstens 3 D. Meilen; wie z. B. bei dem Ausbruch des Hekla den 5. April 1766, wo auch ein Stein 3 D. Meilen davon niederfiel, und dieses ist wohl das Maximum wo Steine aus den Erd-Vulkanen niedergefallen sind.

Aus allem diesem zieht Lichtenberg den Schluss dass es wohl Steine wären, die aus dem allgemeinen Weltraume in unsere Atmosphäre kämen und denn niederfielen, so wie dieses noch neulich Chladny in seiner merkwürdigen Schrift: Ueber den Ursprung der von Pallas gfundenen, und anderen ihr ähnlichen Eisenmasse, Beispiele gesammelt hat.

27.

Der Stein zu Yorkshire in England der aus der Luft fiel den 13. Dezember 1795.

Im Jahr 1795 den 13. December Nachmittags um 3½ Uhr, fiel ein Stein, 56 Pfund schwer, bei Woltcottage in Yorkshire nieder.

Der Kapitain Topham, neben dessen Wohnung es geschehen ist, hat die Aussage von mehreren Augenzeugen gesammelt, und im Gentlemans magazine vom 8. Febr. 1796 bekannt gemacht. Er selbst war gerade nicht zugegen.

Man findet unter andern auch Nachrichten davon in dem angeführten Buche von Edward King in dem von Bigot de Morogues und Gilberts Annalen B. 13, S. 297 und 305. B. 14, S. 312 und B. 15, S. 318.

Die Witterung war milde und der Himmel mit Wolken bedeckt, wesshalb auch das Feuermeteor nicht konnte gesehen werden.

Man hörte mehrere Explosionen, ungefähr wie schnell aufeinander folgende Pistolenschüsse, oder entfernte Kanonenschüsse, und sah den Stein fallen, dessen Geräusch bei dem Durchschneiden der Luft auch gehört ward, wobei der nächste Beobachter aus dem Steine Funken sprühen sah.

Dieser Stein, welcher von Süd-West zu kommen schien, war durch 12 Zoll Dammerde, noch 6 Zoll tief in den festen Kreideboden eingedrungen, und er hatte viele Erde aufgeworfen und weit umher geschleudert.

Er war noch warm und rauchend, als er herausgenommen wurde, und roch nach Schwefel.

Howard hat bei seiner Analyse gefunden dass er 76,46 Eisen und 11,77 Nikel enthielt. Also mehr Nikel wie die

andern Steine, und es hatten sich **11,77** erdige Theile angehängt.

28.

Die Meinung von La Place im Jahr 1802.

Im Jahr **1802** (5ter Thermidor Jahr X) schrieb La Place an den Herrn von Zach in Gotha folgendes; welches B. **6** S. **277** der monatlichen Correspondenz abgedruckt ist.

»Ohne Zweifel haben Sie von den Steinen gehört die »vom Himmel gefallen sein sollen.

»Howard hat darüber einen weitläufigen Aufsatz gemacht. »der in dem nächsten Bande der *Philosovikal-Transactions* er»scheinen wird.

»Die Gleichförmigkeit welche sie bei ihrer Zerlegung »zeigen ist sehr merkwürdig.

»Die in Indien, Italien, Frankreich, England, Amerika »und Sibirien gefundenen Steine haben sämmtlich dieselben »Bestandtheile, nämlich Eisen, fast in gediegenem Zustande »und Nikel.

»Wären sie vielleicht Producte der Mondvulkanen? Ich »finde dass sie die Erde erreichen können, wenn sie mit einer »fünf bis sechsmal grösseren Geschwindigkeit als die einer »Kanonenkugel geschleudert würden, und es scheint dass »unsere irdischen Vulkane ihre Auswürfe mit noch einer »grösseren Geschwindigkeit verrichten.

»Die geringe Masse des Mondes, und die grosse Feinheit »seiner Atmosphäre, (wenn er überhaupt eine hat), machen »die Sache nicht unmöglich, und es wäre sonderbar, wenn »wir solcher gestalt mit unserem Trabanten in Verbindung »ständen.

»Ich äussere diesen Gedanken bloss als Vermuthung.
»Ehe man ihn annimmt, müssen die Facta sorgfältig geprüft,
»und alle übrigen Erklärungen die man davon geben kann,
»genau untersucht werden.«

So weit La Place.

Man sieht also dass auch La Place die Frage aufwarf, woher denn diese Steine aus der Luft gekommen wären?

Unsere Beobachtungen über die Sternschnuppen hat La Place damals wohl nicht gekannt.

Auch hat er nicht gekannt dass nach unserer Schätzung die Sternschnuppen 4, 5 bis 6 Meilen in einer Sek. machen. Also mehr wie 34,435 Fuss; wobei sie denn nicht um die Erde laufen sondern um die Sonne.

Die Feuerkugel vom 17. August 1783, die über England und Frankreich ging, und die auch unter andern von Herschel gesehen wurde, durchlief 200 D. Meilen in einer Minute. Herschel der diese Erscheinung erst gewahr wurde als die Feuerkugel sich in mehrere kleine Kugeln zertheilt hatte, sah sie 40 bis 45 Sekunden. Sie lief also in 1 Sek. ungefähr $3\frac{1}{3}$ D. Meilen oder 77,000 Fuss.

Sie hätte also, wenn sie vom Monde sein sollte, um die Sonne laufen müssen, denn ein schwerer Körper läuft schon mit 34,435 Fuss Geschwindigkeit in einer Sek. um die Sonne, die Geschwindigkeit der Erde abgerechnet.

Auch die Feuerkugel die am 26. Nov. 1758 von Prinzle beobachtet wurde, durchlief 30 engl. Meilen oder 147,030 Fuss in einer Sekunde.

Die Feuerkugel die den 17. July 1771 in Frankreich von le Roy beobachtet wurde, durchlief mehr als 6 franz. Meilen, oder 82,338 Fuss in einer Sekunde.

Alles dieses war mehr als 34,435 Fuss in 1 Sek. welche

ein schwerer Körper, der senkrecht von der Erde in die Höhe geht, haben muss, wenn er um die Sonne läuft, die Geschwindigkeit der Erde abgerechnet.

Aber mit 7700 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. kommt er vom Mond auf unserer Erde an. Denn beide, der Mond und die Erde gehen um die Sonne.

29.

Dr. Olbers in Bremen im Jahr 1803.

In der monatlichen Correspondenz von 1803 S. 148 im 7. Bande steht der Aufsatz: »Ueber die vom Himmel gefallene Steine, von Dr. Olbers in Bremen.« Es ist der Aufsatz vom Jahr 1795 der jetzt erst gedruckt wurde.

Die Aeusserung von La Place, die ich so eben angeführt habe, war die Veranlassung hierzu.

In dieser zeigt er: wenn ein schwerer Körper auf der Oberfläche der Erde eine grössere vertikale Geschwindigkeit als 35,435 Fuss in 1 Sek. hätte, und die Luft diesem Körper nicht wiederstände, so würde er nicht wieder auf die Erde zurück fallen, sondern um die Sonne laufen.

Aber ein Stein, der vom Monde auf die Erde fiel, käme mit einer vielfach kleinern Geschwindigkeit an. Denn ein Stein, der auf dem Monde durch 7780 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geworfen würde, käme nicht wieder auf denselben zurück sondern fiel auf unsere Erde.

Olbers fährt denn fort; Diese 7780 Fuss sind also das Minimum der Geschwindigkeit, mit welcher, unter unseren Voraussetzungen ein vom Monde geworfener Körper

auf die Erde fallen könnte. Ueberhaupt erhellet aus obigen Untersuchungen, dass, wenn schwere Massen auf dem Monde mit einer verticalen Geschwindigkeit von 7000 bis 8000 Fuss in 1 Sek. ausgeworfen werden, unter gewissen Umständen einige dieser Massen die Erde erreichen und auf sie niederfallen können. Eine solche Geschwindigkeit scheint mir sehr gedenkbar. Die Oberfläche des Mondes zeugt auch noch jetzt durch die dort neu entstehenden Krater von gewaltsamen Explosionen, wodurch vielleicht zuweilen einigen Auswürfen derselben eine solche, wo nicht noch eine grössre, Wurfgeschwindigkeit mitgetheilt werden kann.«

»Es scheint also nicht ganz unmöglich, dass die Steine oder Massen, die man aus der Luft hat herabfallen sehen, und die von allen mineralischen Körper unserer Erde so sehr verschieden, unter sich aber so ähnlich sind, aus dem Monde hergeschleudert sein können. Eben in der grossen Aehnlichkeit und Uebereinstimmung der Massen unter sich wird man vielleicht noch einen Grund für diese Meinung finden. Denn diese Aehnlichkeit dieser Steine unter sich, diese auffallende Uebereinstimmung ihrer Textur und Bestandtheile deutet offenbar auf gleichen Ursprung, auf gleichen Geburtsort. Wenn man mit Halley und Chladny annehmen will, es gäbe im Weltraum noch ausser den grossen Weltkörpern unzählige kleine Massen, die sich so lange in Kegelschnitten bewegen, bis sie irgend einem Planeten begegnen, in die Atmosphäre desselben gerathen, sich darinn entzünden, zerspringen, und auf ihm niederfallen, so ist es schwer zu erklären, warum eben alle diese im Weltraume zerstreuten Massen bloss aus Eisen, Nikel, Kieselerde und Talkerde bestehen sollten, welches nach Howard's Unter-

suchungen die einzige Bestandtheile aller vom Himmel gefallnen Massen sind.«

»Allein von der andern Seite wird es doch grosse Schwierigkeiten haben, wenn man im Ernst jene aus der Luft gefallenen Steine als vom Monde hergeschleudert ansehen will. Bei obigen Rechnungen haben wir auf die Bewegung des Mondes um die Erde keine Rücksicht genommen. Wegen der Bewegung des Mondes hat der von ihm ausgeworfene Körper ausser der Wurfgeschwindigkeit auch noch die Geschwindigkeit, die der Mond selbst nach der Richtung der Tangente seiner Bahn hat. Ziehen wir diese mit in Betrachtung, so erhellet, dass die schweren Körper, die vom Monde aus, mit einer Geschwindigkeit von fast 8000 Fuss und drüber, ausgeworfen werden, so bald sie sich weit genug vom Monde entfernt haben, um von diesem ungleich weniger angezogen zu werden als von der Erde, einen mehr oder weniger vom Monde perturbirten Kegelschnitt um die Erde beschreiben werden. Diese Kegelschnitte können nach der verschiedenen Richtung und Wurfgeschwindigkeit Hyperbeln oder Elipsen sein. Um auf die Erde zu fallen, muss eine Elipse *) von solchen Dimensionen sein, dass das Perigeum derselben innerhalb des Erdkörpers, wenigstens innerhalb der Atmosphäre der Erde fällt. Dazu gehört aber ein sehr bestimmtes Verhältniss der Richtung und Wurfgeschwindigkeit des schweren Körpers, und es können also nur sehr wenige der Massen, die der Mond etwa ausschleuderte, auf

*) Es würde eine ganz ungeheure Wurfgeschwindigkeit dazu gehören, wenn ein vom Monde ausgeworfener Körper in einem Hyperbel die Erde treffen sollte.

Olbers.

die Erde fallen. So müsste der Mond nach und nach eine grosse Verminderung seiner Masse erleiden, denn er müsste sehr viele Steine ausschleudern, damit nur zuweilen einige auf die Erde fallen könnten. Und würden denn nicht unzählige andere solcher schweren Theilchen als Trabanten um unsere Erde laufen? Müssten diese nicht zum Theil in unseren lichtstarken Teleskopen sichtbar werden, da wir wissen, dass Feuerkugeln oft von beträchtlicher Grösse sind, und die Beobachtungen der Ceres und Pallas uns gezeigt haben, dass wir von der Sonne erleuchtete Körper noch unter ausserordentlich kleinen scheinbaren Durchmesser sehen können. Oder sind vielleicht diejenigen Sternschnuppen, die offenbar kosmischen Ursprungs sind (gewiss sind die Sternschnuppen unter sich wesentlich verschieden), solche kleine Erdtrabanten? Gehört der kleine matt glänzende Lichtpunct, den unser vortrefflicher Schröter einst im Schlangenträger, durch das Feld seines Fernrohrs streichen sah, vielleicht nicht hieher? Diese Schwierigkeiten, aus der speciellen Untersuchung aller Umstände beim herabfallen jener Steine herrührenden, nicht einmal zu erwähnen, scheinen mir sehr wichtig, und schwer zu heben.«

»Ich bin also noch gar nicht der Meinung, dass die zu Zeiten aus der Luft fallenden Steine als Auswürfe von Mondvulkane anzusehen sind, und eben so wenig will dieses der grosse La Place behaupten. Seine und meine Absicht war nur, die Physiker bei ihren Nachforschungen über diesen sonderbaren und merkwürdigen Gegenstand, der sie noch lange beschäftigen wird, auch an die Möglichkeit eines selenitischen Ursprungs jener Massen zu erinnern. Gewiss wird mit mir jeder Liebhaber der Naturkunde wünschen, dass es dem scharfsichtigen Chladny

gefallen möge, uns bald mit einer neuen Ausgabe seiner berühmten Schrift: Ueber die Sibirischen Eisenmassen zu beschenken, zu dem es ihm nach Benzenbergs und Brandes Beobachtungen über die Sternschnuppen, nach Howards chemischen Untersuchungen, und nach so vielen neuern dahin gehörigen Ereignissen an wichtigen Zusätzen nicht fehlen kann.«

30.

Tobias Mayer seine Mondkarte vom Jahr 1756.

Daß jetzt vom Monde die Rede ist, so will ich eine genaue Karte von demselben geben, und zwar auf Steindruck.

Es war gegen das Jahr 1756 als Professor Tobias Mayer in Göttingen seine genaue Beobachtungen des Mondes anstellte. Er wollte durch dieselbe einen genauen Mondglobus darstellen, der 1 Fuss im Durchmesser hätte.

Sein früher Tod hinderte ihm daran, denn er starb im 39. Jahre seines Alters. Aber Lichtenberg zeigte in seinen Vorlesungen vom Jahr 1798 die Mondsigmente von Mayers Hand gezeichnet, die sehr schön waren.

Die Mondfläche, so wie sie sich im Fernrohr zeigt, machte er bekannt. Sie ist auf Tab. 4 in Steindruck abgebildet.

Mayer machte schon auf die Vulkane auf dem Monde aufmerksam, die sich dem Auge darbieten, und die grösser sind wie die Vulkane unserer Erde vom Monde aus gesehen.

Der Vulkan auf dem Monde, den wir mit dem Namen Pytheas bezeichnen, hat einen Durchmesser der so gross ist wie von Düsseldorf bis Bonn.

Hingegen haben wir auf unserer Erde keinen Vulkan der nur eine halbe Meile Durchmesser hätte, wie z. B. der Aetna und der Vesuv.

Dieses kommt auf dem Monde von Mangel an Luft her, und wennauf der Erde die Quecksilberwage 28 Zoll steht, so steht sie auf dem Monde nur 1 Linie.

Denn Bessel hat gezeigt, dass, wenn man auf den Widerstand der Luft Rücksicht nimmt, auf der Erde ein Stein durch 143 D. Meilen in einer Sekunde in die Höhe geworfen werden müsste, wenn er im Leeren sollte fortgehen.

Aber wenn auf unserer Erde kein Wiederstand der Luft wäre, so müsste ein Körper der 1,4 D. Meilen in 1 Sek. in die Höhe geschleudert würde im Leeren fortgehen.

Der Mond hat 480 D. Meilen Durchmesser und die Erde hat 1720 D. Meilen im Durchmesser. Also ist unsere Erde viel grösser wie der Mond.

Wenn die Anziehungskraft auf der Erde Gleich 1 gesetzt wird, so ist sie auf dem Monde Gleich $\frac{1}{80}$.

Die Schwere auf der Erde verhält sich zu der Schwere auf dem Monde wie 5 zu 1. Ein Körper der auf der Erde durch 15 Fuss in 1 Sek. fällt, fällt auf dem Monde nur 3 Fuss. Oder genauer durch 15,6 Fuss und 2,9 Fuss. Also wie 5,3 zu 1.

Wenn man also eine Kanonenkugel die 1600 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. auf unserer Erde hat, auf dem Monde senkrecht in die Höhe schösse, so ging sie mit 8480 p. Fuss in 1 Sekunde senkrecht in die Höhe, und diese Kugel käme denn, wenn sie aus der Mitte der Mondscheibe ausgeschossen würde, nicht wieder auf den Mond zurück sondern ging um unsere Erde.

Poisson gibt an, dass ein Körper, der mit 7760 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. und unter einem Projectionswinkel von 13°, 28′ aus einem Mondkrater ausgeworfen würde, dieser Körper auf die Erde fallen müsse.

31.

Der Hofrath Tobias Mayer im Jahr 1803.

Der alte Tobias Mayer starb im Jahr 1763 und sein Sohn der auch Tobias hiess, wurde im Jahr 1799 Professor in Göttingan an Lichtenbergs Stelle.

Dieser schickte einen Aufsatz: »Ueber die Möglichkeit dass Körper vom Monde zu uns gelangen können an Voigts Magazin. Weimar 1803,« wo es im 5. Bande Seite 7 abgedruckt ist.

Er zeigt nun, dass der Mond eine Stelle hat wo seine Anziehungskraft der Anziehungskraft der Erde gleich ist, und dass diese Stelle ungefähr sechsmal näher beim Mittelpunct des Mondes liegt wie beim Mittelpunct der Erde.

Bei dieser Entfernung muss also ein Körper von der Oberfläche des Mondes weggeschleudert werden, um in die überwiegende Abtractionsphäre der Erde gelangen zu können.

Setzt man den Halbmesser der Erde Gleich 1.

Den Halbmesser des Mondes zu 0,27.

Die Schwerkraft auf der Oberfläche der Erde Gleich 1.

Die Schwerkraft des Mondes Gleich $\frac{1}{5}$, so ist die mittlere Weite des Monds von der Erde Gleich 66, so folgt hieraus dass der Mond 65,8 Halbmesser der Erde so gross ist, dass der Stein auf die Erde zu fällt.

Der Halbmesser der Erde ist 860 D. Meilen und der mittlere Halbmesser der Mondbahn ist 66 Halbmesser der Erde, wo also der Mond 56,760 D. Meilen von der Erde entfernt ist.

Da man 6,85 Halbmesser der Erde annimmt, und jeden zu 860 D. Meilen, so ist 5658 D. Meilen derjenige Punct des Mondes wo die Anziehungskraft der Erde grösser wird

wie die Anziehungskraft des Mondes oder der Punct P in der Figur. I. Tab. V.

Da nun 56,760 Meilen der Mond von der Erde entfernt ist, so hat man 5658 D. Meilen wo der Stein stille steht, und wenn er nun gegen die Erde fällt so muss er noch 51,102 Meilen fallen, ehe er auf die Erde ankommt.

Aus allem diesem folgt nun, dass der Körper vom Monde mit 7700 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geschleudert werden muss, wenn er auf der Erde ankommen soll.

Setzt man die Geschwindigkeit einer Kanonenkugel zu 1500 Fuss in 1 Sek. so würde nach dieser Rechnung ein Körper der vom Monde mit einer 5,3 grösseren Geschwindigkeit weggeschleudert wurde, auf unserer Erde ankommen. 1500 mal 5,2 gibt 7950 Fuss in 1 Sek.

Wenn der Mond durch 5658 D. Meilen entfernt ist, wo die Anziehungskraft der Erde grösser wird wie auf dem Monde, so durchläuft er, wenn er in 1 Sek. mit 7700 Fuss in die Höhe geschleudert wird diese in 19,987 Sek.

Oder in 333 Minuten 7 Sek.

Oder in 5 Stunden 33 Minuten 7 Sek.

Also, vom Puncte P bis zum Monde ist 5658 D. Meilen, und der Stein durchläuft diesen Weg in 5 Stunden 33 Minuten 7 Sek.

Vom Puncte P bis an die Oberfläche der Erde ist 51,102 D. Meilen, und hat, da der Stein in jeder Sekunde (nach Brandes) seine Geschwindigkeit durch die Anziehungskraft der Erde vermehrt in der letzten Sek. 33,950 Fuss. Diese 33,950 Fuss hat der Stein Geschwindigkeit in 1 Sek. wenn er die Erde berührt, und den Wiederstand der Luft Gleich Null gesetzt wird.

32.

Brandes im Jahr 1802.

In demselben Stücke des Magazins B. 5 steht ein Aufsatz von Brandes, dessen Titel folgender ist.

»Einige Bemerkungen über die Geschwindig-»keit mit welcher ein vom Monde gegen die Erde »geworfener Körper auf die Erde ankommen »kann, und über die Geschwindigkeit der Feu-»erkugeln.«

Er sagt darin folgendes:

»Die neuerlich durch eine Aeusserung von La Place »mehr in Umlauf gebrachte, aber schon im Jahr 1795 von »Dr. Olbers vorgetragene Jdee, dass vielleicht Körper, die »vom Monde aufwärts geworfen sind, auf die Erde fallen »könnten, ist so merkwürdig, dass es wohl der Mühe werth »ist, einige Augenblicke dabei zu verweilen.«

Brandes nimmt an: dass ein Stein mit 8250 Fuss in 1 Sek. vom Monde in die Höhe geschleudert werden müsse, wenn er auf der Erde ankommen soll.

Diese Rechnung ist etwas zu gross, und kömmt daher dass man die Masse des Mondes zu gross annimmt.

Olbers hat gezeigt, dass ein Stein, der mit 7780 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geschleudert wird, derselbe nicht wieder auf den Mond zurück komme, und er hat hiebei nach La Place die Masse des Mondes zu $\frac{1}{18,5}$ der Erdmasse angenommen.

Später hat La Place die Mondmasse auf $\frac{1}{75,47}$ zurück geführt, und denn kommt 7575 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde.

Brinkley hat nach seinen Untersuchungen über die Nutation, die Masse des Mondes bis auf $\frac{1}{79,89}$ vergeringert

und denn ist ein Stein nur 7377 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geworfen, wenn er auf der Erde ankommen soll.

Unter günstigen Umständen, fügt Dr. Olbers hinzu kann diese Geschwindigkeit noch 160 bis 170 Fuss kleiner sein, wenn der Stein bloss die Erde erreichen soll.

(Siehe Olbers Abhandlung über die Sternschnuppen im Schumacher'schen Jahrbuch für 1837.)

»Mit dieser Geschwindigkeit vom Monde von 8250 Fuss in 1 Sek. fährt Brandes fort, kommt der Körper an der Erde an und zwar mit einer Geschwindigkeit von 33,950 Fuss in 1 Sek. Vorausgesetzt wenn kein Wiederstand der Luft da ist.

»Dieses ist $1\frac{1}{4}$ Meile in 1 Sekunde.

»Wenn der Stein mit $1\frac{1}{4}$ Meilen in 1 Sek. von der Erde in die Höhe steigt, so geht er ins Leere und um die Sonne. Vorausgesetzt dass kein Widerstand der Luft da wäre.

Brandes fährt fort:

»Vergleicht man die Schnelligkeit dieser Bewegung mit der an Feuerkugeln und Sternschnuppen wirklich beobachteten Geschwindigkeit, so erhellet, dass diese mit einer weit grösseren Kraft von der Oberfläche des Mondes müssten weggeschleudert sein, wofern sie solche geworfene Körper sein sollten.

»Denn wenn man ihnen auch in der Nähe der Erde, nur eine Geschwindigkeit von 4 Meilen in 1 Sek. beilegt, so müsste die Geschwindigkeit womit sie von der Oberfläche des Mondes abflogen, doch über 3 Meilen in 1 Sekunde betragen haben, und eine Kraft die diese zu bewirken im Stande wäre, können wir doch wohl nach der Analogie unserer irdischen Physik nicht annehmen.

»Indess wirft dieses die Vermuthung, dass einige unserer Sternschnuppen vom Monde zu uns herüber kommen

könnten, noch nicht gänzlich um, sondern es macht bloss die Behauptung unwahrscheinlich, dass ausser dem ersten Stosse keine andern als die Abtractionskräfte der Erde und des Mondes, auf diese Körper wirken.

»Aber könnten es nicht andere Kräfte geben die während der Bewegung die Geschwindigkeit des Körpers vermehren?

»Gesetzt, die Feuerkugel wäre von einem Dampfartigen Fluido aufgeblasen, und dieses bräche an irgend einer Stelle durch die Schale hervor, so würde durch Rückwirkung die Kugel nach der entgegengesetzten Seite mit beschleunigter Bewegung fortgetrieben werden.

»Die Entwickelungen des Dampfes könnte unterdessen innerhalb der Kugel fortdauern, indem sich die noch unelastischen Theile nach und nach in Dampf verwandeln, und so könnte eine lange Zeit durch, die Bewegung immer mehr beschleunigt werden.

»Dass etwas ähnliches bei den Sternschnuppen vorgehe, wird selbst aus der Beobachtung wahrscheinlich.

»Der Schweif, den einige zurück lassen, könnte ein solcher hervorbrechender Dampf sein, der bei seiner Zersetzung den Lichtstoff frei lässt.

»Es liesse sich denn einsehen, dass der Schweif etwas länger sichtbar bleiben kann als die Sternshnuppe selbst, dass er aber nicht mehr fortrückt wenn die Kugel erloschen ist.

»Selbst der merkwürdige Zustand, dass der Schweif sich nicht bis an den Kern der Sternschnuppe erstreckt, sondern dass fast immer ein dunkler Raum dazwischen bleibt, passt in diese Hypothese, wenn man annimmt, dass dicht an der Kugel der elastische Dampf unzersetzt und

unsichtbar bleibt wie der Wasserdampf dicht an der Oberfläche des kochenden Wassers.

»Hierbei bleibt aber noch eine Hauptsache unerklärbar, nämlich, warum sie uns nicht nach und nach sichtbar werden, so wie sie sich aus der Tiefe des Himmels unserm Auge nähern, sondern plötzlich, fast in einen Augenblick den höchsten Grad ihres Glanzes erreichen,

»Sollten sie mehrere Stunden, und vielleicht Tage lang vom Monde zu uns herüber ziehen? Wenn ich es so nennen darf.

»Wenn aber auch für die Theorie der Sternschnuppen sich hieraus noch nichts sicheres schliessen lässt, (zumal da, nach dem Ansehen der Sternschnuppen zu urtheilen, es vielleicht mehrere ganz verschiedene Arten derselben gibt, so bleibt doch die Vermuthung, dass die vom Himmel gefallene Steine auf diese Weise von andere Weltkörper zu uns gekommen sein könnten, sehr wahrscheinlich, nur könnte man fragen, ob denn diese Massen wirklich mit der ungeheuren Geschwindigkeit von 34,000 Fuss in 1 Sek. auf die Erde fielen?

»Dieses ist eben nicht zu vermuthen, und es lässt sich leicht einsehen, dass der Wiederstand den sie in der Atmosphäre litten, ihre Bewegung merklich langsamer machen konnte.

»Will man diese Verminderung der Geschwindigkeit in einer algebraischen Formel darstellen, so ist es am bessten, die Geschwindigkeit, mit welcher der Körper in unsere Atmosphäre eintritt, als bekannt anzunehmen, und die Wirkung der Schwere auf ihn, während seines Falles durch die Luft, bei Seite zu setzen.

»Die Beschleunigung des Falles durch die Schwere ist nicht sehr beträchtlich wenn der Körper schon eine Ge-

schwindigkeit von $1\frac{1}{2}$ Meile in 1 Sek. hat, uud die Gleichung wird höchst schwierig, wenn man die Wirkung der Schwere mit hinein bringen, und denn das Intregal auf die ganze Atmosphäre ausdehnen will.

»Hier, wo es nur darauf ankommt, ohngefähr zu übersehen, wie viel Einfluss der Wiederstand haben kann, brauche ich bloss daran zu erinnern, das die Wirkung der Schwere desto mehr in Betrachtung kommt, je mehr die Geschwindigkeit durch den Wiederstand herab gesetzt ist.

»So lässt sich berechnen dass eine eiserne Kugel von $\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser, nur mit einer Geschwindigkeitvon 800 Fuss in 1 Sek. auf der Erde ankäme wenn auch die Höhe = 33,500 Fuss in 1 Sek. wäre. Für eine Fallhöhe von 4 Meilen würde die Geschwindigkeit an der Oberfläche der Erde etwa 2200 Fuss in 1 Sek. sein.

»Bei grösseren Eisenmassen würde der Verlust zwar viel kleiner sein, aber da die grossen Eisenmassen, die man in Asien und Amerika gefunden hat, vermuthlich nicht als festes Eisen, sondern vielleicht in einem grössern Raume ausgedehnt herabfielen, so konnte der Wiederstand den sie litten, sehr viel grösser sein.

»Zum Schlusse mag hier noch eine Frage stehen: Wenn die Mondvulkane Steinmassen und Feuerkugeln zu uns herab werfen können, warum könnten denn nicht auch unsere Vulkane Feuerkugeln hervorbringen?

»Es ist zwar keineswegs glaublich, dass der Aetna einen Stein bis zu 30 Meilen Höhe werfen sollte; aber wenn es möglich wäre, dass die bewegte Masse durch Dampfentwicklung schneller fortgetrieben würde, so könnten auch von unsern Vulkane Steine weiter fortgeführt werden, als sich aus der blossen Wurfgeschwindigkeit erklären lässt.

Hamilton erzählte, dass in der Nacht nach dem Ausbruch des Vesuvs, 1780, die Luft mit Sternschnuppen angefüllt war, die Schweife hinter sich liessen.

»Die Steine zu Siena fielen bekanntlich auch bald nach einer Eruption des Vesuv, und dass sie anders aussehen, als die Steine die man am Vesuv findet, könnte vielleicht bloss Wirkung jenes überirdischen Feuers sein.

»Aber hier wird jedem Leser Lichtenbergs. Vielleicht auch nicht!« einfallen, und erinnern, dass es hohe Zeit ist, dieses Feld der Hypothesen zu verlassen.«

33.

Fortsetzung.

Durch Brandes war gezeigt worden, dass, wenn ein Körper durch 8250 rh. Fuss in 1 Sek. auf dem Monde in die Höhe geschleudert würde, derselbe nicht wieder auf den Mond zurückfiele sondern auf die Erde ankäme, und dass, wenn er durch 33,500 Fuss in 1 Sek. in der Erdnähe ankäme, er doch nur, (wenn er die Erde berühre), 800 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. hätte.

Diese 800 Fuss in 1 Sek. kommen vom Wiederstand der Luft her.

Und eben so, wenn er auch eine Fallhöhe von 4 Meilen in 1 Sek. hätte, oder von 94,524 rh. Fuss, so käme er doch an der Oberfläche der Erde nur mit einer Geschwindigkeit von 2200 Fuss in 1 Sek. an.

Denn man kann annehmen, dass 33,500 rh. Fuss in 1 Sek. durch den Wiederstand der Luft auf 800 Fuss vermindert wird.

Und wenn man 4 Meilen in 1 Sek. die Meile zu 23,631 rh. Fuss annimmt, so kommt 2257 rh. Fuss in 1 Sek.

als dasjenige was noch übrig ist von den 4 Meilen in 1 Sekunde.

Brandes hat nun in Voigts Magazin Bd. 5 Seite 156 noch einige Bemerkungen: »Ueber die vom Himmel gefallnen Steinen und Feuerkugeln,« gegeben.

Brandes sagt:

»Da die Frage, wie viel ein durch die ganze Atmosphäre herab fallender Körper durch den Wiederstand der Luft an Geschwindigkeit verliert, doch nicht ganz uninterressant ist, so habe ich ihre Beantwortung noch einmal vorgenommen, die Formel lässt sich zwar nicht so integriren, dass man ihren Werth für den Fall durch die ganze Atmosphäre findet, aber man erhält ganz brauchbare Reihen, wenn man die Geschwindigkeit des Körpers, mit welcher er z. B. in der Höhe von 6 bis 7 Meilen über die Erdoberfläche anlangt, als bekannt annimmt. In dieser Höhe ist die Dichtigkeit der Luft nicht mehr so äusserst klein und die Bestimmung der Constante ist denn sehr leicht.

Die Formel worauf die Rechnung beruht, ist, wenn die Kraft der Schwere unveränderlich = 1 gesetzt wird.

$$v^2 = \frac{4g\ f}{ym} \int \frac{dy}{Cog.\ y}$$

wo denn die Constante in der unaufgelösten Intregalformel mit enthalten ist, v bedeutet hier die Geschwindigkeit in irgend einer Höhe = x über die Oberfläche der Erde, f die Barometerhöhe an der Oberfläche der Erde, und m die Dichtigkeit der Luft bei dieser Barometerhöhe, wobei des Quecksilbers Dichtigkeit = 1 gesetzt wird; y aber ist eine Substitution für die Exponentialgrösse

$$Rf \cdot e^{-\frac{mx}{f}}$$

e

worinn e die Basis der natürlichen Logarithmen, R aber eine aus der Figur der Dichtigkeit des fallenden Körpers bestimmte beständige Grösse ist.

»Den Werth von g ist die Fallhöhe in der ersten Sek.

»Um die Sache etwas allgemein zu übersehen, kann man auch statt R den Exponenten des Wiederstandes für den Fall des Körpers in atmosphärischer Luft von der Dichtigkeit = m, (wie sie nahe an der Erde ist) setzen, heisst dieser = k, oder bedeutet k die Geschwindigkeit, in welcher der Wiederstand in Luft, deren Dichtigkeit = m, der Schwere gleich wird, so ist

$$k^2 = \frac{4g}{mR},$$

und man kann finden, was für Geschwindigkeit mit jedem Werthe von k zusammen gehören.

»Nimmt man nun an, der fallende Körper habe eine Geschwindigkeit von 30,000 Fuss in einer Sek. erreicht, wenn er sich 150,000 Fuss oder 6,3 Meilen über der Oberfläche der Erde befindet, so erhält man für seine Ankunft auf der Oberfläche der Erde selbst folgende Geschwindigkeiten.

»Wenn k = 2000 Fuss sind, so wird diese Geschwindigkeit v = 24,800 Fuss.

k = 1000 Fuss gibt v = 16100 Fuss
k = 800 — gibt v = 9300 —
k = 600 — gibt v = 4300 —
k = 500 — gibt v = 1600 —
k = 400 — gibt v = 520 —

»Hätte hingegen der Körper in der Höhe von 150,000 Fuss oder 6,3 Meilen eine Geschwindigkeit von 100,000 Fuss, oder 4,2 Meilen in einer Sek. gehabt, so wären die Geschwindigkeiten an der Oberfläche der Erde in den verschiedenen Fällen folgende:

»Für k = 1000	Fuss	gibt	v = 47,000	Fuss
k = 800	—	—	v = 30,600	—
k = 600	—	—	v = 14,200	—
k = 500	—	—	v = 4900	—
k = 400	—	—	v = 1000	—

»Hierbei ist vorausgesetzt, dass der Körper grade gegen die Erde zu geworfen wird. Offenbar verlöre er weit mehr an seiner Geschwindigkeit, wenn er schief in die Atmosphäre einträte, und vielleicht erst viele Meilen zurück legen müsste, ehe er in seinem gekrümmten Wege die Erde erreichte.

»Wenn die zu Agram vom Himmel gefallene Steinmasse 70 Pfund wog, so könnte bei derselben der Exponent des Widerstandes wohl nicht über 500 Fuss sein, und man darf also wohl annehmen dass sie mit viel grösserer Geschwindigkeit als 30,000 Fuss in 1 Sek. in die Atmosphäre eintrat, indem sie sonst nicht so tief in die Erde hätte schlagen können als sie wirklich that.

»Diese Erfahrung stimmt also mit der Geschwindigkeit der Feuerkugeln und Sternschnuppen sehr gut überein, und scheint die Vermuthung zu bestätigen dass die Bewegung dieser Massen nicht bloss von dem ersten Wurfe und der Beschleunigung der Schwere bestimmt wird.

»Uebrigens darf man doch wohl nicht annehmen, dass alle Sternschnuppen solche geworfene Körper sind.

»Die Erscheinungen welche die Sternschnuppen darbieten, sind so mannigfaltig, dass man sich nicht leicht entschliessen kann, sie ganz für gleichartig anzusehen.

»Die kleinen, schnell wegfliegenden Fünkchen, deren Dauer oft nur ein Moment ist, unterscheiden sich sehr von denen, die fast einen merklichen Durchmesser haben und mit langsamem, stätem Zuge fortgehen. Sie unterscheiden sich von andern, die statt dieses stillen, planetenähnlichen Lichtes mehr etwas flammendes haben, und (wenn ich mich recht erinnere) immer gerade herabfallen. Und von allen diesen unterscheiden sich wieder andere, die ich nie anders als vertikal und niederwärts gehen sah, und welche man sich vorstellen kann, wenn man sich den Sirius als fallend gedenkt.«

So weit Brandes.

Das ist freilich etwas Werth dass man weiss, wenn der Körper durch 33,500 Fuss in 1 Sek. in unsere Atmosphäre ankommt, derselbe wenn er in der Nähe der Erde ist, nur noch 800 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde hat wenn er die Erde berührt.

Hier muss also die Untersuchung über den Wiederstand der Luft anfangen, welche noch in ihrer Kindheit ist, und wahrscheinlich noch zu gross ist, und statt dass man für 33,500 Fuss in 1 Sek. sie nicht wie 800 Fuss annimmt, sondern nur für 500 bis 400 Fuss.

Ich beschäfftigte mich im Jahr 1803 mit den Versuchen über das Gesetz des Falls, über den Wiederstand der Luft und über die Umdrehung der Erde, die ich in Hamburg im St. Michelsthurm, und in der Kohlenschacht zur alten Rosskunst in der Grafschaft Mark anstellte. Diese wurden 1804 in Dortmund bei Mellinkrod gedruckt.

Ich besorgte die Rechnungen für das Gesetz des Falls. Brandes besorgte die Rechnungen für den Wiederstand der

der Luft. Dr. Olbers und Dr. Gaus besorgten die Rechnung für die Umdrehung der Erde.

Die Rechnungen über den Wiederstand der Luft waren äusserst verwickelt und sind es auch zum Theil noch und besonders desswegen, dass die Bleikugeln in einer Höhe von 321 p. Fuss sehr viel langsamer fielen als die Euler'sche Theorie angibt.

Siehe Seite 202 in der Schrift: Ueber die Umdrehung der Erde.

Brandes hat eine eigene Abhandlung unter folgenden Titel geschrieben: »Ueber Eulers Bemühung die Formeln für den Wiederstand der Luft zu verbessern und Lamberts Vertheidigung der gewöhnlichen Theorie.«

Sie ist Seite 205 der Versuche über die Umdrehung der Erde (Dortmund 1804) abgedruckt.

Brandes führt hier die Agramer Steine an, die 1751 aus dem klaren Himmel auf die Erde fielen, und bemerkt, dass diese Steine mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 5 Meilen in 1 Sek. in der Nähe der Atmosphäre angekommen seien, weil sie nach dem Zeugenverhöre 3 Klafter oder 18 Fuss in die Erde geschlagen waren.

Es ist wahrscheinlich dass diese Zeugen eine etwas aufgeregte Phantasie hatten:

Diese 3 Klafter sind von dem Steine der 70 Pfund wog. Allein von dem der 18 Pfund wog, der soll nur 2 Ellen oder 4 Fuss tief in die Erde geschlagen sein.

Dieses ist auch wahrscheinlicher, da der Stein in Yorkshire, der im Jahr 1795 niederfiel, nur 1 Fuss durch Dammerde, und 6 Zoll durch festen Kreideboden eingedrungen ist. Also im ganzen 18 Zoll.

Der Ensisheimer Stein der im Jahr 1492 niederfiel war nur 3 Fuss tief in die Erde geschlagen.

Brandes hatte nur zwei Beobachtungen aus denen man

in 1 Sekunde die Länge der Bahn der Sternschnuppen schliessen konnte. Nämlich:

Nr. 21 in Göttingen ging die Bahn 6 Meilen in 1 Sek.

Nr. 22 » » ging die Bahn 4 bis 5 Meilen in 1 Sek.

Dieses war aber alles, und es musste die Länge der Bahn die sie in 1 Sek. durchlaufen aufs neue berechnet werden, wenn man mehrere Beobachtungen hat die zu diesem Zwecke angestellt sind.

5 Meilen in 1 Sek. gibt 110,000 Fuss Gerade so wie Brandes die es berechnete.

34.

Freiherr von Ende im Jahr 1804.

Im Jahr 1804 gab Freiherr von Ende folgende Schrift heraus: »Ueber die Massen und Steine die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind. (Braunschweig 1804.)

Diese Schrift erschien zwar 1804, aber sie ist schon nach der Vorrede den 18. Januar 1803 geschrieben, und vielleicht noch früher, denn die Abhandlung von Dr. Olbers die im Februar 1803 in der monatlichen Correspondenz stand, kannte Herr von Ende nicht, und man kann daher annehmen dass er diese Schrift schon 1802 geschrieben hat.

Was mich auf diese Vermuthung führt ist folgendes:

Olbers hat berechnet, dass ein Stein, der mit 34,435 Fuss in 1 Sek. von der Erde in die Höhe geschleudert wird, derselbe nicht wieder auf die Erde zurück kommt, sondern um die Sonne geht. Vorausgesetzt dass kein Widerstand der Luft da sei.

Diese Zahl ist sehr wichtig. Aber in der Schrift von Herrn von Ende kommt sie gar nicht vor. Statt ihrer kommt die Zahl 8000 Fuss in 1 Sek. die ein Körper vom Monde in die Höhe geschleudert wird vor, und es wird denn gesagt dass er mit

dieser Geschwindigkeit auf der Erde ankommen könne. Aber die Zahl 34,435 kommt wie gesagt, gar nicht darin vor.

Dass Herr von Ende das Werk: Versuche über die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen, welches Brandes und ich im Jahr 1800 bei Perthes herausgaben nicht kannte, sieht man daher, weil dieses in seinem Werke niemals vorkömmt.

Und es sind zwei Thatsachen die dieses enthält, und womit das Werk des Herrn von Ende ein ganz anderes geworden wäre.

Nämlich die Thatsachen: dass Nr. 21 in Göttingen 6 Meilen in 1 Sek. auf ihrer Bahn ging und Nr. 22 4 bis 5 Meilen in 1 Sekunde.

Wenn daher 34,435 Fuss in 1 Sek. ein Körper in die Höhe geschleudert wird, so muss er um die Sonne gehen, und dieses ist nur 1¼ Meilen und nicht 4, 5 bis 6 Meilen, wie solches die Sternschnuppen in 1 Sek. zurücklegen.

Denn hat er nicht gesagt, dass die Sternschnuppen in die Höhe gehen wie eine Rakete, wie z. B. Nr. 12 in Göttingen.

Aus diesem Umstande erkläre ich es mir dass er das Werk: Die Versuche über die Entfernung die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen nicht gekannt hat.

Aber bei allen dem ist die Schrift des Herrn von Ende sehr vortrefflich.

35.

Fortsetzung.

Der Gang den Herr von Ende in seiner Schrift nimmt ist nun folgender:

Zuerst untersuchte er die Meinung der Alten, über die aus der Luft gefallenen Steinen, und denn die Meinung der neuern die ganz entgegen gesetzt ist.

Die alten Schriftsteller glaubten daran, aber die neuern z. B. Abbe Stutz und Herr von Born glaubten es nicht, eben weil sie sagten: »Der neuern Entdekung wegen.« So hat auch Herr de Luc es nie geglaubt, von denen aus dem Himmel gefallenen Steine und hat gegen Chladny geschrieben.

Denn untersuchte er den Mond und dessen Ringgebirge, die 25,000 Fuss hoch sind. Damals (1804) hielt man noch den Chimborasso für den höchsten Berg der Erde. Seit der Zeit hat man gefunden, dass der Himalaja in Asien der höchste Berg sei, nämlich 26,000 Fuss.

Die Berge auf der Erde und auf dem Monde haben also gleiche Höhe; nur ist der Mond kleiner, er hat nur 480 Meilen Durchmesser, und die Erde 1719 Meilen.

Die Tiefe der Mondkrater ist ungeheuer. Ein Krater der bei Schröter den Namen Bernoulli führt, hat 18,000 Fuss Tiefe. Eben so hat der, den Schröter Christoph Mylius nannte, und ein anderer Deplace, eine eben so grosse Tiefe. Wenn man den Chimborasso umgekehrt in diese Tiefe senkte, so würde er nur eben den Rand berühren.

Die Krater im Monde sind jetzt ruhend, aber zu Zeiten sieht man sie noch hie oder da auswerfen. Zwischen dem 7. Januar und 5. April 1789 waren zwei ganz neue Krater in dem Umfange von 8 D. Meilen auf dem Monde entstanden, und mithin auf einem Flächenraume 2 Vulkanische Ausbrüche vorgegangen, die die, in unseren Tagen (1783) in Calabrien geschehenen übertrafen.

Ein anderes mal, nämlich den 26. Sept. 1788 bemerkte Schröter am Rande Maris Imbrium eine Lichterscheinung, die er etwa eine Stunde lang beobachtete. Etwa 12 Tage

darauf den 8. October nahm er an derselben Stelle, einen nie vorher gesehenen Krater wahr.

Herschel und Piazzi haben vor mehreren Jahren helle und leuchtende Stellen in der Nachtseite des Mondes erblickt, die sie für Vulkane hielten.

Die Schwere der Erde verhält sich mit der Schwere auf dem Monde wie 5 zu 1. Ein Körper, der auf der Erde 15 Fuss in der ersten Sekunde fällt, fällt auf dem Monde nur 3 Fuss, oder genauer sind jene Grössen = 15,63225 und 2,8995. (Siehe Schuberts theoretische Astronomie. Th. III. Abschnitt 3, Cap. 4 § 67, 68) und die Schwerkraft des Mondes verhält sich zu der Erde = 1 zu 5,3.

Auf dem Monde reicht also eine 5 mal geringere Kraft hin, um einen Körper auf der Oberfläche zu halten als auf der Erde.

Eben so wenn die Körper auf dem Monde in die Höhe geworfen werden, reicht $\frac{1}{5}$ jener Kraft auf der Erde dazu hin.

Irdisches Schiesspulver auf dem Monde gebraucht, würde wie schon Lichtenberg bemerkt, dort ganz andere Schussweite hervorbringen.

Bei den zu Petersburg angestellten, und von Dan. Bernoulli erläuterten Versuchen, stieg eine von 4 Unzen getriebene, im Durchmesser 0,2375 engl. Fuss haltende, und aus der Mündung einer Kanone von 32 Kaliber Länge, vertikal in die Höhe geschossene Kugel, bis zu einer Höhe von 7819 Fuss, und brauchte 45 Sekunden Zeit, ehe sie wieder niederfiel. Im luftleeren Raum wäre sie 121 Sek. ausgeblieben und mit der nämlichen Kraft 58,750 Fuss gestiegen.

Da nun auf dem Monde gar keine Atmosphäre ist, und dass Schiespulver 5,3 mal so viel Gewalt hätte als auf unserer Erde; so folgt daraus dass sie 58,750 mal 5,3 = 311,375 Fuss, oder 15 Meilen steigen würde, und die Zeit in der sie

niederfiel würde 121 mal 5,3 = 641 Sekunden sein, oder in einer Sekunde im Durchschnitt 485 Fuss.

Herr von Ende nimmt die Beschleunigung auf den Mondkratern zu 8000 Fuss an, wenn die Steine nicht wieder in dieselben zurückfallen sollen; dieses ist nach ihm nicht bloss wahrscheinlich, sondern beinahe Gewissheit.

Hamilton hemerkte den 31. August 1766 dass der Vesuv in einer senkrechten Höhe von mehr als 200 Fuss, Steinmassen empor warf, deren Gewicht er über 2000 Pfund schätzte.

Nach La Tron betrug die Höhe der Fäuersäule vom 8. August 1779 über 10,000 Fuss, und so hoch wurden schwere Felsenstücke in die Höhe geworfen.

Eben so hoch stieg die, eine Menge grosser feuriger Bruchsteine enthaltende Flammensäule des Aetna im Juli 1787. Man schätzte sie ungefähr 2 Millien oder etwa 10,000 Fuss hoch, über einer Basis deren Durchmesser bald mehr, bald weniger als eine halbe Meile war. Ein Theil dieser Masse fiel wieder in den Krater zurück. Sehr grosse Steine fand man in seiner Nähe, schwere Schlakenstücke wurden $5\frac{1}{3}$ Millien weit, bis zum Valle de Rue hingeschleudert, und kleinere gar bis in eine Entfernung von 12 Millien oder 3 D. Meilen, da 57,71 neapolische Meilen 1 Grad des Aequators sind.

De Non fand einen Stein eine Meile weit vom Krater des Vesuvs, der 18 Fuss lang; eben so dick, und 10 bis 12 Fuss breit war.

Und welche ausserordentliche Kraft gehört nicht dazu um im Luft erfüllten Raume solche Steine in einer solchen Weite fortzuschleudern?

Bouguer und Don Antonio d'Ulloa, fanden ähnliche Wirkungen des *Cota pasci* im südlichen Amerika. Er hatte

grosse Steinmassen von 8 Cubikfuss über 3 Meilen fortgeschleudert und nach Ulloa ist die ganze Ebene bei Latacunga mit solchen Felsenstücken angefüllt, die der Vulkan in einer Weite von 5 Meilen dahin geworfen hat.

Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die Krater aus dem Monde, wenn sie die Steine auswerfen diese mit 8000 Fuss Geschwindigkeit und drüber in der Sekunde in die Höhe schleudern, wo sie denn nicht wieder auf den Mond zurück kommen.

Die Massen welche aus dem Monde fallen sind heiss und glühend. Herr von Ende hält dies für Folge der Reibung in unserer Atmosphäre.

Herr De la Lande berechnet, dass ein Körper, der vom Monde auf die Erde falle, 4 Tage 20 Stunden gebrauche um hier anzukommen. Aber wenn er in der Erdatmosphäre ist, so fällt er langsam, eben des Wiederstandes der Luft wegen.

Die vom 17. Juni 1771 in Frankreich erschienene Feuerkugel bewegte sich nach Le Roi mehr als 6 französische Meilen, oder über 82,338 Fuss in 1 Sek. und hatte einen Durchmesser von 500 Toisen.

Die am 18. August 1783 in England von Cavallo, Aubert, Cooper, Edgeword, Blayden und Pigott wahrgenommene Feuerkugel, legte in einer Sek. 5 D. Meilen, mithin 98,000 Fuss zurück.

Herr von Ende gibt nur 30 aus der Luft gefallne Steine an, die er mit den eigenen Worten der Berichterstatter anführt. Z. B. die von Agram in Ungarn, die von Tabor in Böhmen, die von Herrn Baron von Hompesch im Jahr 1785 bei einer Ziegelhütte herabgefallnen Steine da die Erde mit Schnee bedeckt war, u. s. w.

Aus allem diesem schliesst Herr von Ende, dass es Mondsteine seien, die in unsere Atmosphäre herabkämen.

Dass aber die Mondsteine in unserer Atmosphäre wieder in die Höhe gehen, dieses scheint er nicht gekannt zu haben.

Und dieses ist Wichtig, wie Nr. 12 vom Jahr 1798 in Göttingen wo die Sternschnuppe bei 5 Meilen anfing und bei 13 Meilen endete.

Denn führt Herr von Ende 30 Beispiele an, von denen aus der Luft gefallnen Steinen, und zwar grösstentheils dieselbe Worte vom Original des Aufsatzes. Z. B. das Protokoll welches den 6. Juli 1751 zu Agram in dem Sitze des Bischöflichen Consistoriums war gemacht worden.

Endlich schliesst er dieses Werk mit einer Vorrede, worin folgende Worte stehen:

»Dieser Theil meiner kleinen Schrift, vielleicht das ein»zige was ihr einigen Werth verschafft, nämlich eine sorg»fältige Sammlung der bekannten Thatsachen aus den Quel»len geschöpft, ist durch die gewogene Unterstützung des »Herrn Hofrath Blumenbach sehr bereichert worden.

»Mit einer in unsern Tagen eben so seltene als uner»müdete Bereitwilligkeit, hat dieser berühmte und verdienst»volle Gelehrte, mit dem ich in einen eben so angenehmen als »lehrreichen Briefwechsel zu stehen die Ehre habe, allenthal»ben Nachrichten nachgesucht und mir mitgetheilt.

»Von leidenschaftlicher Wärme für die Beförderung der »Wissenschaften beseelt, scheut Herr Hofrath Blumenbach »keine Aufopferung. Ihm liegt es nur am Herzen, thätig zur »Erweiterung der Grenzen des menschlichen Wissens beizu»tragen, und jeder dahin abzwekende Versuch, sei er so klein »und unbedeutend, als er wolle, darf auf seine Unterstüzung »Anspruch machen.

Wer erinnert sich nicht an die vielen Aufsätze über die vom Himmel gefallenen Steine, die von diesem Nestor der deutschen Naturkunde, im Voigts Magazin stehen?

36.

Brief von Brandes in Ekwarden, den 23. April 1804.

In Voigts Magazin für den neuesten Zustande der Naturkunde B. 8 Weimar (1804) steht ein Brief von Brandes, der in Ekwarden im Herzogthum Oldenburg den 23. April 1804 geschrieben ist.

In diesem Brief kommt folgende merkwürdige Stelle vor: »Ich hatte mir vorgenommen, Ihnen einiges über Ritters, allzu gewagten Hypothesen über Feuerkugeln zu sagen; aber bei genauerer Ueberlegung finde ich doch nur weniges was der Mittheilung werth ist. — Wenn Sternschnuppen und Feuerkugeln Erscheinungen derselben Art sind, so findet die Richtung ihres Zuges nach dem Magnetischen Meridian, doch wohl sehr oft nicht Statt. (Gilb. Annalen XV. 221. — In unserm Journale stehen viele die horizontal von Osten nach Westen zogen, und deren einige ganz gewiss wenig von der senkrechten, auf den Magnetischen Meridian abweichen. Ich will statt alle nur eine,— S. 48 Nr. 13 der Abhandlung über Sternschnuppen anführen.

»Nur einmal erinnere ich mich bemerkt zu haben, dass mehrere Sternschnuppen, oder vielmehr fast alle damals erscheinenden, einerlei Richtung befolgten. Dieses war am 9. August 1799, wo unter 29 Sternschnuppen, die ich in 2 Stunden sah, 25 waren welche von Nord-Ost nach Süd-West zogen. — — Ob diese einzelne Beobachtung etwas bestimmtes andeutet? — ob es nicht besser ist, vors erste noch Beobachtungen zu

sammeln, ehe wir uns mit Hypothesen über Gegenstände, die wir kaum erst oberflächlich kennen gelernt haben, beschäfftigen? — sind Fragen, die ein jeder auf seine Weise beantworten wird.

»Dass die Sternschnuppen im Herbste am häufigsten sind sagt, glaube ich schon Muschenbrock, und findet eine schöne Bestätigung der Hypothese, dass es schwefliche Dünste sind, hierin, denn wenn konnten diese häufiger aus der Erde aufsteigen, als gerade im Sommer?

»Und überhaupt lassen sich leicht Hypothesen erdenken, die allen Umständen entsprechen, wenn man noch wenig über einen Gegenstand weiss.«

Brandes war im Jahr 1799 wahrscheinlich in Hamburg.

Den 8. August 1837, (also 38 Jahren nachher) sahen wir 98 Sternschnuppen in 6 Stunden. Also in 2 Stunden 33. Und den 9. August 1799 sah Brandes in 2 Stunden 29 Sternschnuppen.

Diese parallele Lage von 25 Sternschnuppen die er in 2 Stunden sah, musste allerdings einem Manne wie Brandes auffallen. Denn die Sternschnuppen hatten nach unserer Berechnung in Göttingen eine Geschwindigkeit von 4, 5 bis 6 Meilen in 1 Sek.

Aber das Wort, welches Lichtenberg den 3. November sagte, hat wie es scheint alles verhindert.

Lichtenberg sagte nämlich:

»Wenn Ihre Beobachtung von Nr. 12 richtig ist, so ist »dünkt mich auch das cosmische bei der Erscheinung sehr »unwahrscheinlich.«

Denn dass die Sternschnuppen in die Höhe steigen und doch leuchten, dieses war nicht zu erklären, und wahrscheinlich hat auch Arago dieses nicht gewusst, als er

im Jahr 1835 die Sternschnuppen als kleine Planeten um die Sonne gehen liess.

Erst 19 Jahre nachher als ich Chladny in Münster traf, nämlich im Jahre 1817 nahm er wieder an, dass die Sternschnuppen in die Höhe steigen, und zwar gerade so wie die Feuerkugeln, und zwar durch die ungeheure Schnelligkeit ihres Laufes von 5 Meilen in 1 Sek. wo sie die Luft vor sich so anhäufen dass in so dick wie Quecksilber wird, und wo 1 Zoll Quecksilber und 1 Zoll Luft auf der Wage eben schwer sind, da die Federkraft der Luft mit ihrer grossen Dichtigkeit immer am steigen bleibt, die Sternschnuppe wieder in die Höhe steigt, und denn im Leeren wieder fortgeht.

37.

Chladny im Jahr 1807 in Düsseldorf.

Ich stellte in Hamburg im St. Michelsthurm Versuche Ueber das Gesetz des Falls, den Wiederstand der Luft und die Umdrehung der Erde an, und die Versuche nahmen mir sehr viel Zeit weg.

Hiernach stellte ich noch die Versuche über die Umdrehung der Erde in Schlebusch in der Grafschaft Mark an, wo ich eine Fallhöhe von 260 Fuss hatte. Ich machte dieses im Jahr 1804 in einer Schrift die damals in Dortmund erschien, bekannt.

Im Jahr 1805 wurde ich Professor der Physik und Astronomie in Düsseldorf, und im Herbst 1807 besuchte mich Chladny.

Das erste wovon wir sprachen betraf die Sternschuppen. Ich sagte ihm: dass ich auch im Anfang unserer Beobachtungen der Meinung gewesen sei dass sie um die Sonne liefen.

Als aber die Beobachtungen gezeigt hätten dass sie in die Höhe stiegen wie eine Rakete, wie Nr. 12, 17 und 23 in Göttingen und Hamburg, so hatte ich mich genöthigt gesehen diese Vermuthung aufzugeben.

Lichtenberg habe in seinem Brief den er an mich schrieb gesagt:

»Wenn ihre Beobachtung von Nr. 12 richtig ist, so ist, »dünkt mich auch das kosmische bei der Erscheinung sehr »unwahrscheinlich.«

Ich wüsste daher nichts bessers als was der Rabbi Samuel in seinem Talmudschen Lexiko von Buxdorf über die Sternschnuppen sagte:

»*Lucidae mihi sunt vias coeli, sicut viae urbis Nahar-* »*dea, exepta stella jaculante, quae qui sit nescio.*«

Chladny konnte diesen kräftigen Gründen nicht wiedersprechen und er bekehrte sich.

38.

Der Stein in Ensisheim im Elsass vom Jahr 1492.

Ich reiste im Jahr 1810 nach der Schweiz.

Fünf Stunden von Colmar im Elsass kommt man nach Ensisheim, wo in der grossen Kirche der berühmte Meteorstein ist der im Jahr 1492 vom Himmel fiel.

Während der Revolution wurde er auf die Bibliotheck des Colmarer Licäums gebracht. Als später die Verordnung erschien, dass jede Gemeine dasjenige zurück fordern könnte, was ihr an Gemälden und Seltenheiten genommen worden sei, so erhielten die Ensisheimer auch ihren Meteorstein wieder, von dem denn doch manches Stück unterdessen war abgeschlagen worden.

Er liegt links im Chore auf einer Console, ungefähr 10 Fuss hoch über der Erde. Unter ihm steht eine lateinische, eine

deutsche und französische Inschrift, die Deutsche lautet also:

Tausend vierhundert neunzig zwei
Hört man allhier ein grosses Geschrei,
Dass zunächst draussen vor der Stadt
Den siebenten Wintermonat,
Ein grosser Stein bei hellem Tag
Gefallen mit einem Donnerschlag,
An dem Gewicht dritthalb Centner schwer,
Von Eisenfarb bracht man ihn her
Mit stattlicher Prozession.
Sehr viel schlug man mit Gewalt davon.

Das letztere ist nun zu sehr wahr, denn man hat so vieles mit Gewalt davon geschlagen, dass das was übrig ist, nur etwa noch 70 Pfund wiegen mag. Der Stein hat 10 Zoll Höhe nnd 15 Zoll Durchmesser, und ist auswendig mit einer bräunlichen Rinde überzogen, so wie alle Meteorsteine.

Ueber ihm steht folgende lateinische Inschrift:

De hoc lapide multi multa omnes aliquid nemo satis.

Das *nemo satis* gilt jetzt mehr noch wie sonst, da die Meteorsteine ein Gegenstand des Mineralienhandels geworden sind, und die Mineralienhändler in Paris ihren Werth und ihr Gewicht gegen gemünztes Gold bestimmen.

Es ist gut dass die Mineralienhändler ehrlich sind, und die Diebe keine mineralogische Kenntniss haben. Ein Goldklumpen von 70 Pfund könnte sie in Versuchung führen.

Glücklicher Weise fallen jetzt so viele Meteorsteine, dass alle Liebhaber können befriedigt werden. Witzige Köpfe fielen sonst vielleicht darauf sie nachzumachen. Hat man doch welche gehabt, die die Diamanten mit Glasflüssen so geschickt nachmachten, dass der Juwelier sie dem blossen Ansehen nach nicht von den ächten unterscheiden konnte.

Folgende Thatsachen betreffen noch diesen Meteorstein.

Er war den 7. Nov. 1492 Vormittags zwischen 11 und 12 Uhr zu Ensisheim aus der Luft niedergefallen und wog ungefähr 270 Pfund. Man hörte bei seinem niederfallen einen starken Donnerschlag, selbst bis nach Luzern in der Schweiz.

Er fiel auf einem Weitzenfelde nieder, wo er eine halbe Manneslänge in die Erde geschlagen war.

Kaiser Maximilian I. der sich zu der Zeit in Ensisheim befand, wegen eines Krieges mit Frankreich, liess zwei Stücken davon abschlagen, und hernach ihn in das Chor zu Ensisheim aufhängen, und befahl dass man weiter keine Stücke mehr davon abschlagen sollte.

Fourcroy und Vauqelin haben folgende Bestandtheile in demselben gefunden.

Kieselerde	56.
Eisenoxid	30,12
Magnesia	12.
Nikel	2,4.
Schwefel	3,5.
Kalkerde	1,4.

Dass er eine halbe Mannestiefe in das Weitzenfeld eingeschlagen ist, stimmt mit den andern Steinen überein. Z. B. der von Yorkshire war nur $1\frac{1}{2}$ Fuss tief in die Erde geschlagen. Der von Wagram der 18 Pfund wog war 2 Ellen tief eingeschlagen. Und dieser mag ungefähr 3 Fuss tief in die Erde eingeschlagen sein. Er hatte also höchstens 4 bis 500 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. womit er auf der Erde ankam, wenn er auch 4 bis 5 Meilen Geschwindigkeit hatte ehe er bei unserm Luftkreise ankam.

Man sehe hierüber meine Briefe geschrieben auf einer Reise durch die Schweiz im Jahr 1810. Düsseldorf bei Schreiner 1811 S. 24.

39.

Chladny in Münster im Jahr 1817.

Als ich im Jahr 1817 von Berlin kam, da ging ich über Hamburg und Bremen nach Münster und traf da Chladny, der daselbst Vorlesungen über acustische Gegenstände und Meteorsteine hielt.

Ich sprach mit ihm über die Sternschnuppen und die sonderbare Beobachtung, dass Mondsteine wirklich von der Erde weggehen, wie z. B. Nr. 12, 17 und 23. (Siehe Lichtenbergs Brief vom 3. Nov. 1798.)

Chladny hatte aber zum zweitenmal seine Meinung geändert. Er sagte:

»Dass dieses Sternschnuppen wären die auf die Erde ankämen, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen in 1 Sek. deren Durchmesser 1, 2, 3, 4 bis 5 Fuss sei.

»Sie schnitten ungeheuer schnell die Luft und hinter ihnen blieb ein leerer Raum weil die Luft nicht nachfliessen könnte, und vor ihnen würde die Luft zusammen gedrückt weil sie nicht ausweichen könne.

»Diese Luft habe z. B. die Dicke des Quecksilbers, behielt aber die Federkraft, und schnellte, wenn diese Federkraft stärker als ihre Bewegung nach der Erde werde, diese zurück und sie ging denn im Leeren wieder fort.«

So stellte Dr. Chladny die Beobachtungen der Sternschnuppen Nr. 12, 17 und 23 dar.

Auch habe man grosse Sternschnuppen oder Feuerkugeln beobachtet die dasselbe in die Höhe gehen zeigten.

Den 1. September 1649.
Ferner im Dezemb. 1722.
Den 21. May 1728.
Den 13. Juli 1738.

Den 24. Februar 1740.
Den 16. Dezember 1742.
Den 26. November 1758.
Den 15. Januar 1763.
Den 17. July 1771.
Den 11. September 1787.
Den 28. September 1806.
Den 14. Dezember 1807.
Den 29. Juli 1808.
Den 3. Januar 1810.
Den 23. August 1812.

»Dieses, fuhr Dr. Chladny fort sind Thatsachen gegen die sich nicht ankommen lässt.

»Dieses ist das Rikoschettiren aus der Luft in grossen Höhen. Dies ist die Bodische Beobachtung im Jahrbuche 1816. Seite 148, wo die Sternschnuppe nach einer Senkung wieder schief aufwärts ging.

»Die Sternschnuppe die am 11. Februar 1806 fast senkrecht auf die Atmosphäre fiel, und die zweimal in die Höhe gesprungen ist, diese ist dasselbe.

»Es kommt durch Rikoschettiren der dichten Luft her, die nun nicht abfliessen kann, weil sich der Mondstein zu schnell bewegt, nämlich 5 Meilen in einer Sek.«

Ich bemerkte hierauf:

»Wenn die Physiker von Sternschnuppen redeten, so machen sie es ganz kurz.

»Gewöhnlich sprechen sie gar nicht davon, und besonders von dem in die Höhe gehen der Sternschnuppen. Ich wollte nun meine Meinung aufstellen und Chladny sollte denn seine Meinung darneben halten, und beides bei Gilberts für die Annalen einschicken.

Er war dieses zufrieden, und sie steht in den Annalen 1818. B. 58 Seite 289, und die Anmerkungen von Chladny stehen Seite 293.

40.

Brandes im Jahr 1817.

Im Jahr 1817 stellte Brandes in Breslau neue Versuche an, um die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahn der Sternschnuppen zu bestimmen.

In Breslau beobachtete Professor Jungnitz, in Glaz Herr General von Lindener, in Reichenbach 2 Meilen von Schweidnitz Herr Felgenhauer und Professor Brandes in Nieder-Salzbrun ½ Meile von Freiburg, 9 Meilen von Breslau und 4 Meilen von Reichenbach.

Herr Professor Jungnitz war aber schon alt, und Herr General Lindener ein Mann von 75 Jahren. Es blieb ihm also nichts übrig, als seine Beobachtungen mit denen des Herrn Felgenhauer zu Reichenbach in Verbindung zu setzen.

Denn scheint Herr Felgenhauer keine Sternkarte gehabt, sondern die Sternschnuppe da wo sie verschwand nicht eingezeichnet, sondern nur angegeben zu haben, ob sie im Perseus, in der Andromeda u. s. w. verschwanden.

Uebrigens hatte Herr Felgenhauer sehr fleissig beobachtet.

Achtzehn Gleichzeitige Sternschnuppen sind vorhanden, aber sie stimmen schlecht, weil Herr Felgenhauer sie nicht in die Karte gezeichnet hat.

Die Bahnen hat er gar nicht bezeichnet, und dies ist eben hier die Hauptsache; denn nur hierdurch kann man wissen, welchen Weg sie im Raume genommen haben, und mit welcher Geschwindigkeit.

Sie stehen in Gilberts Annalen 1818. Band 58.

41.

Chladny's zweite Auflage. Wien 1819.

Im Jahr 1819 gab Chladny die neue Auflage: Ueber Feuermeteore, und mit denselben herabgefallene Massen, heraus.

Hier erzählte er sein Glaubensbekenntniss, und auch dass er durch Rabbi Samuel sei bekehrt worden.

Aber nun habe er sich zum zweitenmale bekehrt, wie er dieses Seite 85 seiner Schrift gesagt habe.

Was nun die Schnelligkeit der Bewegung der Sternschnuppen betrifft, so äussert sich Chladny Seite 26 folgendermassen.

»Aus vielen vorhandenen Beobachtungen und Berechnungen und auch schon daraus, dass ein solches Meteor öfters in einigen Sekunden, einige wohl sogar fast mit der Schnelligkeit des Blitzes, quer über den ganzen Himmel gegangen ist, ergibt sich, dass die Geschwindigkeit anfangs die einer abgeschossenen Geschützkugel, welche nicht viel über 2000 Fuss in einer Sekunde betragen kann, wohl 100 mal und mehr übertroffen hat, und nicht geringer gewesen ist als die der Weltkörper in ihrem Laufe.

»Diese Geschwindigkeit, welche viel zu gross ist, als dass man sie einem Auswurfe aus Mondvulkane zuschreiben könnte, zeigt schon allein ganz offenbar, dass es Massen sind, die vor ihrer Ankunft, eben so wie grosse Weltkörper, eine eigenthümliche Bewegung im Weltraume hatten.

»Sie kann keine Folge des Falls sein, da sie hierzu viel zu gross ist, da auch die Richtung von der senkrechten gar zu verschieden ist.«

So weit Chladny.

Der Merkur durchläuft in 1 Sek. 6,6 Meilen auf seiner Bahn.

Die Venus durchläuft in 1 Sek. 4,82 Meilen auf ihrer Bahn. Die Erde durchläuft in 1 Sek. 4,1 Meilen auf ihrer Bahn. Wenn man also die Sternschnuppen für ganz kleine Planeten hält, so haben sie allerdings 4, 5 bis 6 Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. auf ihrer Bahn.

Chladny sagt: »dass die Geschwindigkeit, die bei einer Kanonenkugel 2000 Fuss in 1 Sek. ist, die Geschwindigkeit der Sternschnuppen wohl hundertmal überträfe, »also 200,000 Fuss« in 1 Sek.

Die Zahl 34,435 Fuss in 1 Sek. mit der ein Stein von der Erde in die Höhe geschleudert wird, wenn er um die Sonne gehen soll, kommt in dem Werke von Chladny nirgends vor. Und nur Seite 28 seines Werks: Ueber Feuermeteoren, führt er nach Bessel an: dass, wenn kein Wiederstand der Luft da wäre, ein Stein von 34,395 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. nicht wieder auf die Erde zurück käme, sondern um die Sonne liefe.

Mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen in 1 Sek. kämen sie denn in unsere Erdatmosphäre an, durchschnitten dieselbe, und machten vor sich die Luft so dicht wie Quecksilber und hinter sich liessen sie einen leeren Raum zurück.

Da aber die Luft ihre Federkraft behielt, so müsse sie den Stein wieder in die Höhe werfen, wo er denn im Leeren fortgeht, wie man dieses sieht Taf. III.

Oder sie werden zum zweitenmal niedergedrückt von der obern Atmosphäre, weil sie auch hier die Luft anhäufen, nur in verkehrter Richtung. Dieses sieht man Fig. IV. Taf. II. dieser Schrift.

Er führt nun 33 Beispiele an, wobei die Sternschnuppen oder Feuerkugeln zurück geworfen werden, und oft 2, 3 bis 4 mal.

Uebrigens ist das Werk: über Feuermeteore, ein klassisches Buch welches jedermann besitzen muss.

42.

Beiträge zur Geschichte der meteorischen Stein- und Mettallmassen. Von Direktor Schreiber, Wien 1820.

Die einzelnen Meteorsteine waren hie und da abgebildet, aber noch kein zusammenhangendes Werk stellten sie dar.

Dieses that nachher Herr von Schreiber in seinem Werke: Beiträge zur Geschichte und Kenntnisse der meteorischen Stein- und Metallmassen etc. Wien 1820.

Die Meteorsteine, die im Kaiserlichen Kabinet in Wien aufbewahrt wurden, machte Herr von Schreiber bekannt und gab eine Abbildung von ihnen, wobei dieses merkwürdig war, dass alle diese Steine so klein sind, höchstens 3 bis 6 Zoll, nur einer war 15 Zoll lang und 12 Zoll breit.

Es schienen also Späne zu sein, welche im allgemeinen Weltraume um die Sonne herumschwebten, und daher ihren Zusammenhang mit unserer Erde.

Herr von Schreiber nimmt an; dass täglich 2 Steine auf die Erde ankommen. Weil aber die Erde $\frac{2}{3}$ mit Wasser umgeben sei, so könne man annehmen, dass von 3 Steinen immer 2 ins Meer fallen.

Doch gibt es auch auf Schiffen solche Steinfälle, z. B. auf einem Schiffe im Jahr 1647, wie Chladny in seiner neue Auflage Seite 79 erzählt:

»Olaus Ericson Wilmann, ein Schwede, trat 1647 als freiwilliger in Dienste der holländisch ostindischen Compagnie.

»Er erzählt: als das Schiff mit beigesetzten Segel auf dem Meere fuhr, eine Kugel, welche 8 Pfund wog, auf das Verdeck gefallen sei und 2 Menschen tödtete.«

Die Erzählung von Wilmann findet sich in einer schwedischen Sammlung, die 1674 zu Visingsburg, einer Insel im Wettersee, in einem Quartbande gedruckt wurde.

Herr von Schreiber stellt nun folgende Berechnung über die Meteorsteine an, die täglich auf die Erde kommen.

In Frankreich hat man von 1790 bis 1815, also in 26 Jahren 10 beobachtet, nämlich:

1. Im July 1790 bei Barbotan.
2. » März 1706 » Sales.
3. » April 1803 » L'Aigle.
4. » Octob. 1803 » Apt.
5. » May 1806 » Alais.
6. » Novb. 1810 » Charsonville.
7. » April 1812 » Chantonay.
8. » August 1812 » Toulouse.
9. » Sept. 1814 » Agen.
10. » Octob. 1815 » Chasoigni.

Der Flächenraum, worauf sich die Niederfälle ereignet haben, kann etwa gegen 6000 Quadratmeilen betragen haben, denn L'Aigle liegt nördlich von Toulose ungefähr 80 Meilen entfernt, und Barbotan welches westlich von Apt östlich ungefähr 70 Meilen entfernt ist.

Da dieser Flächenraum sich zur Erdoberfläche, welche, (die Unebenheit ungerechnet), 9 Millionen 282,060 geogr. Quadratmeilen ist, sich fast wie 1 zu 2000 verhält, so könnte man wohl nach Herrn von Schreiber mit aller Wahrscheinlichkeit annehmen, dass in diesem Zeitraum von 26 Jahren auf der ganzen Erde fast 2000 mehr, also fast 18,000 Niederfälle sich ereignet haben mögten, so dass also, wenn es

gleichförmig geschähe auf jedes Jahr mehr als 700, oder ungefähr auf jeden Tag 2 gerechnet werden können.

In England, Schottland und Irland sind ebenfalls in 26 Jahren, nämlich von 1791 bis 1816, 10 Niederfälle beobachtet worden. Nämlich:

1.	October	1791	zu Monabelle.
2.	Dezember	1795	zu Yorkshire.
3	September	1802	in den Schottischen Hochlanden.
4	July	1803	zu Cast-Narton.
5.	April	1804	zu High-Possil.
6.	May	1806	zu Haertshire.
7.	August	1810	zu Tipperai.
8.	»	1813	zu Malpas.
9.	September	1813	zu Limerk.
10.	»	1816	zu Sommersetshire.

Wenn man die Fläche auf welche sich diese Niederfälle ereignet haben, mit der ganzen Erdoberfläche vergleicht, so wird das Resultat auch nicht geringer ausfallen als das vorhergehende. Nämlich auf jeden Tag zwei Niederfälle gerechnet.

43.

Brief von Professor Brandes. Breslau den 3. October 1824.

Um den Wiederstand der Luft ins Reine zu bringen, beschloss ich diesen durch die geschossene Kugeln zu bestimmen.

Im Jahr 1802 wo ich in Hamburg die Versuche über die Umdrehung der Erde im dortigen St. Michelsthurm antsellte, bestimmte ich den Wiederstand der Luft durch 321 p. Fuss Fallhöhe mit der Tertienuhr, und diese Versuche

sind in meiner Schrift: »Die Versuche über die Umdrehung der Erde.« Dortmund bei Mallinkrodt (1804) angegeben.

Allein in Bergwerken hat man eine Höhe von 4, 5 bis 600 Fuss. Z. B. in Freiberg, und hier kann man den Wiederstand der Luft für kleine Geschwindigkeiten, sehr gut mit der der Tertienuhr bestimmen, und es ist wahrscheinlich dass der Herr Oberberghauptmann von Herder diese Versuche anstellen wird.

Für die grössern Geschwindigkeiten muss man nun eine Wallbüchse haben, die 5 Loth schiesst, oder eine Kanone die eine Kugel von 1 ℔ schiesst.

Ich hatte mir ausser der Wallbüchse eine solche Kanone machen lassen die 87 ℔ wog und 1 ℔ Blei schoss. Diese hatte 16 Züge welche der verstorbene Büchsenschäfter Gräfrath auf der Dyk (3 Stunden von Düsseldorf), eingeschnitten hatte, und die Länge des Laufs war 4 p. Fuss und 2 Zoll, und sie hatte ein Schloss mit einem Kügelchen zur Zündung.

Zuerst wollte ich mit der Wallbüchse die 5 Loth schoss Versuche anstellen. Allein da bekam ich den 1. Februar 1824 einen Schuss durch die Hüfte, der hinten herein und vornen heraus fuhr.


Ich ging nun zu Hause und weil der Arzt es nicht für gut fand, eine Ader zu öffnen; so bekam ich 4 Wochen nachher den Schlag, an dem ich noch immer leide. Ich muss immer noch links unterschreiben.

Dieses als Einleitung zu dem Briefe von Brandes.

Breslau den 3. October 1824.

»In der Hoffnung, dass Du in der langen Zeit, seit ich »von Herrn Plazhoff Nachricht von deinem Befinden er»hielt, dich völlig erhohlt hast, so darf ich es wohl wagen »Dich mit einem wissenschaftlichen Gegenstande, zu dem

CHARTE von BRESLAU,
wo Brandes im Jahre 1823 die Sternschnuppen beobachtete.



»Du immer ein grosses Interesse gehabt hast zu un-
»terhalten.

»Auch ist es billig, dass ich Dir zuerst von allem andern »die Resultate mittheile, die ich gleich erwähnen werde.

»Im Sommer 1823 hatte ich die Beobachtungen über die »Sternschnuppen wieder angefangen, und hatte in Schlesien, »Sachsen etc. an alle Freunde geschrieben und sie zur Mit»wirkung aufgefordert.

»Diese Briefe hatten sehr erfreuliche Antworten, und »theils auch Versprechungen bewirkt. Aber nur an wenigen »Orten war der eigentliche Zweck, der auf mehr als Ver»sprechungen ging erreicht.

»Indess fanden sich in Schlesien unter den Lehrern an »Gymnasien einige die wirkliche Beobachtungen lieferten. Auch »Herr Lohrmann in Dresden (der einzige ausser Schlesien!) »sandte Beobachtungen ein, und da meine Zuhörer mich sehr »fleissig, mehrmals auch von andern Orten aus unterstüzten, »so ist doch etwas zu Stande gekommen.

»Unter dem zahlreichen Heere beobachteter Sternschnup»pen sind 36 Bahnen berechnet, unter diesen waren 27 die »nach der Erde zu, und 9 die von der Erde weggingen.

»Unter den berechneten ist eine die am Ufer des Rigai»schen Meerbusens im Zenith stand, und beinahe *vertical* zu »45 Meilen anfing und mit 24 Meilen Höhe herabging. (Dieses ist Nr. 56 und von Breslau bis Riga sind 106 Meilen.)

»Es waren ferner mehrere darunter die fast als Feuer»kugeln angesehen werden konnten, unter diesen eine deren »Bahn offenbar gekrümmt war.

»Das Hauptresultat ist aber, dass:

1. »Dass die meisten Sternschnuppen zwar gegen die »Erde niederfallen; aber doch einige Horizontal andere »in schiefer Richtung aufwärts gehen.

2. »Dass die horizontale *projection* der Bahnen zwar »alle mögliche Richtungen haben, aber dass die meisten »von N.-O. nach S.-W. gingen.

»Dieser Umstand scheint mir sehr merkwürdig, weil »diese Richtung gerade der Richtung der Erde in ihrer »Bahn zu Zeit der Beobachtung entgegen gesetzt ist.

»Ich habe daher für alle Abende wo es correspondi- »rende gab, die Mitte der Beobachtungszeit, die Richtung »der Erde in ihrer Bahn, eigentlich die Lage der Tangente »der Erdbahn, an dem Puncte wo die Erde sich befand, »auf die Ebene des Horizonts, von Breslau *progicirt*, be- »rechnet, und aus dem Azimuthe diese Richtung das Mittel »genommen. Dieses Mittel war, wenn ich sogleich die »Richtung nehme, welche der Richtung der Erde entge- »gengesetzt ist, $48\frac{1}{2}$ ° nach Süden.

»Ruhende Körper also, an denen die Erde bloss vorbei »ging, müssen uns zum Mittel gegen die Azimutal-Richtung »scheinbar fortrücken.

»Und es ist merkwürdig, dass es unter den 34 Bahnen »(nämlich zwei *verticale* abgerechnet), so viele wie die »Figur benennt, in eben den Octanten A fallen in dessen »Mitte $48\frac{1}{2}$° liegt, und so gar keine in dem Octanten. Z. »Siehe Figur II. Tabelle V.

»Man muss freilich den Sternschnuppen eine eigene »Bewegung zugestehen, die, wie es scheint nach allen »Richtungen gehen kann aber die Bewegung der Erde, die »die Verbindung mit jenen Bewegungen ihre scheinbare Rich- »tung bestimmt, ist also wenigstens auch merklich.

Diese Behauptung, dass die Bewegung der Stern- »schnuppen zum Theil relativ ist, liess sich nur durch »Beobachtung der blossen scheinbaren Bahnen einiger- »massen prüfen, denn diese müssen der Mehrzahl nach,

»wenn man nach Puncten sieht die 90° von der Richtung der »Erde abstehen, nach der Seite hin gehen, an welche die »Erde sich bewegt.»

So weit Professor Brandes.

Es ist schade dass Brandes nicht an den Brief dachte, den er in Ekwarden im Herzogthum Oldenburg schrieb, und der in Voigts Magazin B. 8. Weimar 1804 abgedruckt ist, wo er im Jahr 1799 den 9. August warscheinlich in Hamburg, in 2 Stunden 29 Sternschnuppen sah, von denen 25 ihre Richtung von N.-O. nach S.-W. hatten. Man sehe § 36.

Im Jahr 1823 hatte er dasselbe, die meisten Sternschnuppen gingen nämlich von N.-O. nach S.-W.

Denn wäre er auch wahrscheinlich auf den Gedanken gekommen dass die Sternschnuppen um die Sonne liefen, wodurch denn eine Menge Fragen wären gelöst worden; besonders diejenige, woher es komme, dass die Erde vom 10. zum 11. August, und vom 12. zum 13. November jedesmal sich auf einer Stelle befindet wo es ungeheuer viel Sternschnuppen gibt.

Wenn man die Erde an diesen Tagen festhalten könnte, so würden das ganze Jahr immer eine grosse Menge Sternschnuppen zu sehen sein.

Nur Arago und Olbers waren so glücklich dass sie diesen Gedanken auffassten, um den ich sie beneiden möchte.

44.

Brandes seine Sternschnuppenbeobachtungen im Jahr 1823.

Im Jahr 1825 gab Brandes seine Schrift unter folgendem Titel heraus:

»Beobachtungen über die Sternschnuppen, »angestellt von mehreren Naturforschern, und »mit Untersuchung über die Resultate dersel»ben begleitet von H. W. Brandes in Breslau.« Leipzig 1825 bei J. A. Barths.

Die Beobachtungspuncte waren: In Breslau, Dresden, Leipe, Treibnitz, Brieg, Neisse und Gleiwitz.

Die Namen der Beobachter waren ausser Brandes noch Brettner, Dowe, Feldt, Gebauer, Nepilly, Ottowa, Scholz, Türkheim, Weber und Wicher. An einigen Abenden beobachtete Herr Scholz auf einem $1\frac{1}{2}$ Meilen entfernten Dorfe, Mikau, um wenn an andern Orten weniger geschehe, doch so viel als möglich einen Erfolg auf diesen Beobachtungen zu sichern.

Denn hat Herr Scholz in Leipe bei Bolkenhain, und Herr Ottowa in Treibnitz beobachtet.

Die Herren Liedtky und Wolf, Lehrer am Gymnasium zu Gleiwitz, und Herr Petzeld, Lehrer am Gymnasium zu Neisse, haben in Verbindung mit ihren Schülern, eine Reihe brauchbarer Beobachtungen eingesendet.

Herr Loormann in Dresden, der dort in Verbindung mit Herrn Pressler beobachtete, hat auch seine Beobachtungen eingesendet.

Vom 8. April bis zum 10. März 1823, wurden 187 Sternschnuppen beobachtet. Aber von diesen konnten nur 5 berechnet werden.

Vom 8. August bis zum 9. October wurden 1525 Sternschnuppen beobachtet und von diesen wurden 58 berechnet.

Wenn man die 63 berechnete mitzählte, so fand man

dass 1710 Sternschnuppen waren beobachtet worden. Also war von 27 Sternschnuppen Eine berechnet.

In Göttingen hatten wir im Jahr 1798 von 402 Sternschnuppen 22 berechnet. Also waren von 18 Eine berechnet.

Wir glaubten damals in Göttingen dass viele Sternschnuppen verloren gingen. Dieses war aber nicht der Fall, denn in Göttingen berechneten wir von 18 Sternschnuppen Eine, und in Schlesien berechnete man im Jahr 1823 von 27 Eine.

Aber es sind ihrer zu viele, und es schadet nichts ob man ein halbes Dutzend mehr oder weniger berechnet.

Den 6. Dezember 1798 waren ja über 2000 Sternschnuppen über dem Horizonte, und es galt gleich, ob man von diesen einige mehr oder weniger beobachtete, vorausgesetzt, dass die Zeit des Verschwindens auf der Uhr richtig angegeben ist, wie auf den Sternwarten in Breslau und in Dresden möglich war.

Die Sekundenuhr ist eben die Hauptsache, denn das Verschwinden geschieht in einem Moment, so dass man auf 4 bis 5 Sek. sicher ist, auch wenn kein Längenunterschied beobachtet wird.

Denn hat Herr Brandes folgendes nicht angegeben was man beim Sternschnuppenbeobachten nothwendig haben muss.

1. Die Sternkarte von Bode, worin man den Weg den die Sternschnuppen nehmen einzeichnet.

2. Eine Taschenuhr womit die rechte Zeit bestimmt wird. Auf der Breslauer Sternwarte hat man den Pendel beobachtet, und eben so muss es auch auf den andern Beobachtungspuncten sein. Z. B. in Mirkau, Dresden u. s. w.

3. Eine Handleuchte die verdeckt ist, und womit man, wenn die Beobachtung geschehen ist durch deren Licht den Weg den die Sternschnuppe genommen hat, in die Karte einzeichnet.

45.

28 Verschiedene Standlinien dienen zum beobachten.

Brandes hat folgende Längen und Breiten über die Beobachtungspuncten angegeben:

Breslau Länge	0,0,0	
Breite	51,7	
Brechelshof, Längenunterschied von Breslau	0,51	W.-B.
Breite	51°,6	»
Dresden, Längenunterschied von Breslau .	3,19	»
Breite	51, 3	»
Leipe, Längenunterschied von Breslau .	1,10	»
Breite	50,59	»
Mirkau, Längenunterschied von Breslau .	0, 5	O.-B.
Breite	51,10	»
Trebnitz, Längenunterschied von Breslau .	0, 1½	»
Breite	51,19	»
Neisse, Längenunterschied von Breslau .	0,18	»
Breite	50,28	»
Brieg, Längenunterschied von Breslau .	0,27	»
Breite	50,54	»
Gleiwitz, Längenunterschied von Breslau	1,40	»
Breite	50,18	»

Diese 8 Orte geben 28 verschiedene Standlinien. Siehe § 17. Ich habe diese Beobachtungsorte in einer kleinen Karte gezeichnet und die Menge der Standlinien so man

daraus erhielt. Dresden ist nicht mit aufgenommen, weil es zu entfernt liegt. Daher hat man nur 21 Standlinien, und wenn Dresden hinzu kam, hätte man 28 Standlinien.

46.

Die Sternschuppenberechnungen geben einen Fehler in der Karte von Schlesien an.

Die Lage von Gleiwitz war anfangs etwas anders, nämlich so angenommen, wie sie auf der von Diewald, 1817. Nürnberg bei Schneider und Weigel, herausgegebenen Karte von Schlesien angegeben ist, aber als Brandes für eine ziemliche Reihe von Beobachtungen die Lage derjenigen Puncte berechnet hatte, wo die Gesichtslinien einander am nächsten kamen, fand er, dass die eine Gesichtslinie in den meisten Fällen auf einerlei Seite bei der andren vorbei lief, dass nämlich, wenn man das Mittel aus den Differenzen zwischen den Ordinaten der beiden nächsten Puncte nahm, nicht Null hervorging, sondern ungefähr — 0,0014 für die erste Ordinate, + 0,0012 für die zweite, + 0,0005 für die dritte. Das beträgt 1,2 Meile nach der Richtung der Einschnitslinie des Breslauer Meridians mit dem Aequator 1 Meile senkrecht auf diese Linie mit der Ebene des Aequators paralel, und etwa 0,4 Meilen senkrecht auf die Ebene des Aequators.

Um diese Differenzen aufzuheben, musste die Breite von Gleiwitz 59° 19′, die Längendifferenz 1° 40′ genommen werden. Da indess die Fürstenthumskarten von Oberschlesien die Breite 50° 18′ angeben, so nahm Brandes diese Breite, behielt aber den eben angegebenen Längenunterschied bei, da dieser in der Fürstenthumskarte nicht

als recht zuverlässig kann angesehen werden, und anders woher noch nicht genau bekannt ist.

Die Beobachtungen der Sternschnuppen machte also einen Fehler bemerkbar der in der Karte von Schlesien war, und diejenige welche immer von der Ungenauigkeit der Sternschnuppenbeobachtungen sprechen, kennen dieses nicht.

Wenigstens so glaube ich es.

Wenn die Beobachtungen an beiden Orten durch geographische Länge und Breite bekannt ist, und die Pendeluhr ist gegeben, so dass man nur gleichzeitige berechnet, so muss immer das Ergebniss dasselbe sein.

Gesetzt: die Sternsshnuppen hätten 50° Parallaxe, ob man sie von dem einen oder dem andern Puncte sieht so thut dieses nichts, wenn auch die Parallaxe um 1 oder $1\frac{1}{2}$° fehlerhaft ist. Denn dieses kann höchstens 4000 bis 6000 Fuss betragen, und die Sternschnuppen sind 10, 20 bis 30 Meilen von uns entfernt, wenn auch die Standlinie 10 Meilen ist.

47.

Die Berechnung der Sternschnuppen.

Bei der kleinen Standlinie in Göttingen hatten wir nur 46,200 Fuss Länge, und Brandes bediente sich hierbei einer Methode zum berechnen, welche für kleine Standlinien passte.

In den Jahren 1801 und 1802 als wir in Hamburg und Ekwarden beobachteten, welches 14 Meilen voneinander entfernt ist, bediente er sich der Methode von Olbers.

Diese Methode steht in folgendem Werke:

Bestimmung der geog. Länge durch Sternschnuppen von J. F. Benzenberg. Hamburg 1802, wo

Fig. 1.


Fig. 2.

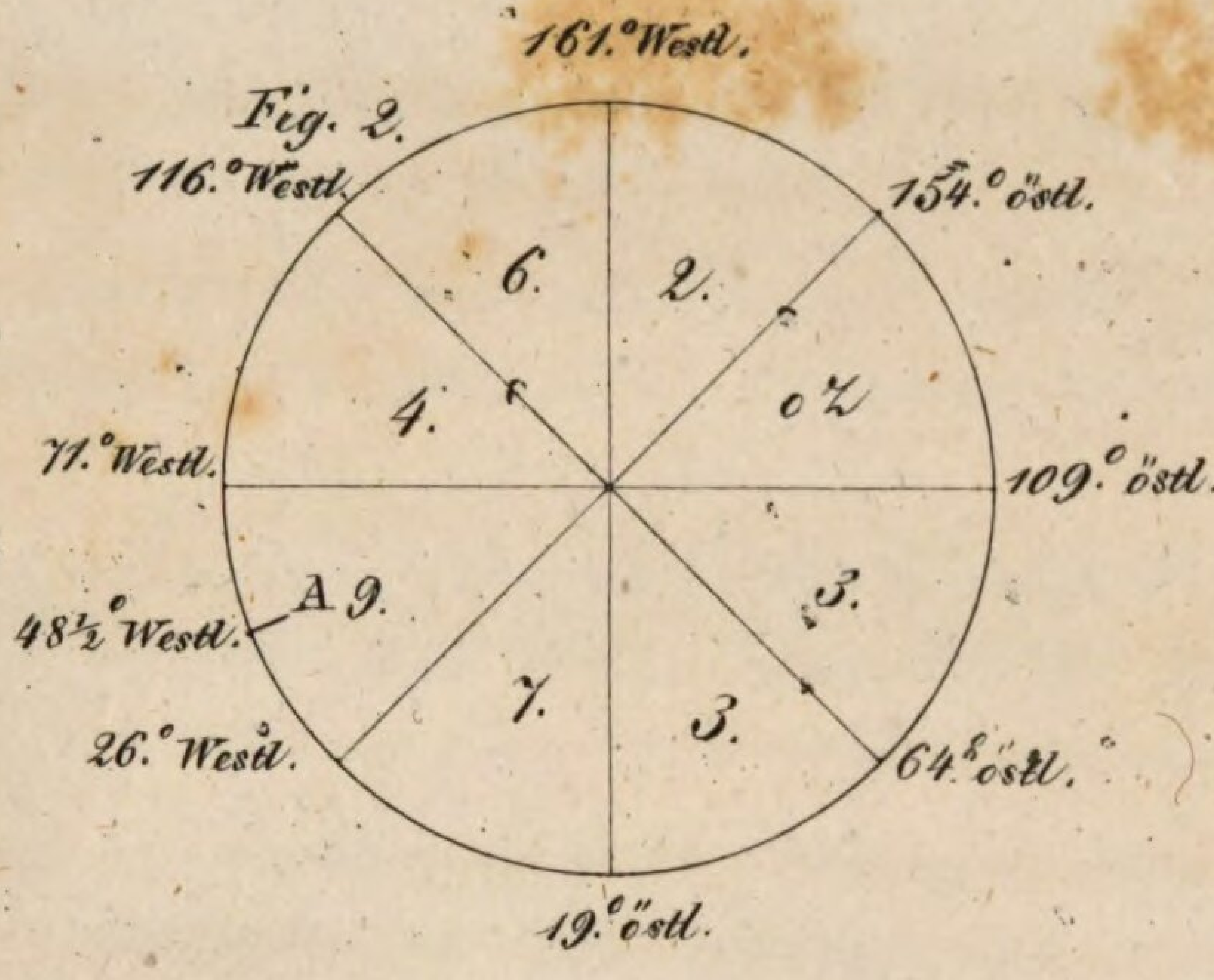


Fig. 3.

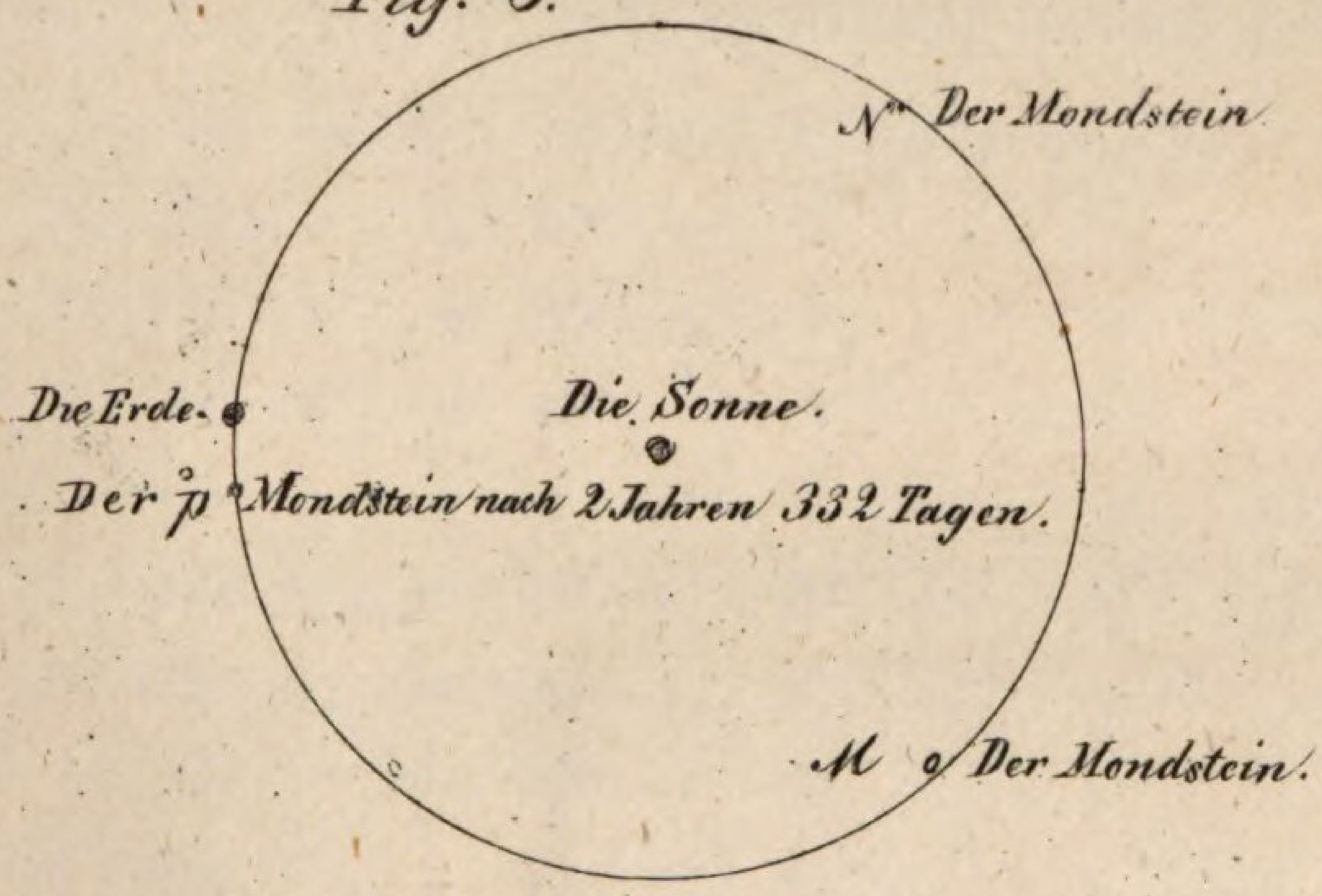
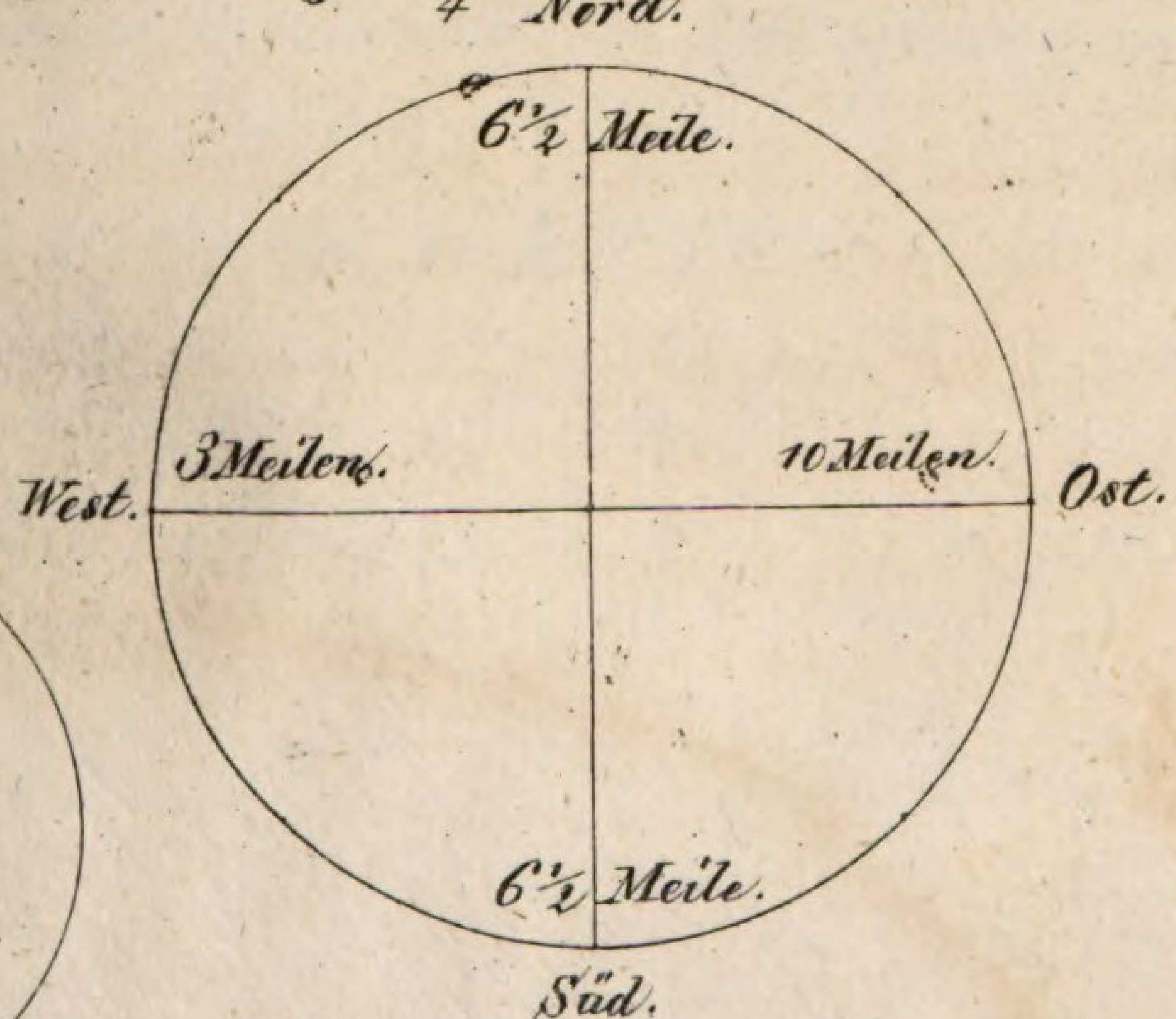


Fig. 4.



auch ein Brief von Olbers abgedruckt ist, der den 6. April 1801 von Bremen aus geschrieben war.

Diese Berechnung der Sternschnuppen hat Brandes auf einem Holzschnitte abgebildet der die ganze Erdkugel enthält. Sie steht S. 15.

63 Sternschnuppen waren an 2 oder 3 Orten Gleichzeitig gesehen worden, und hiemit liesse sich die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahn berechnen.

Brandes berechnete diese 63 Sternschnuppen theils selbst zum Theil berechnete sie Herr Gebauer und zum Theil Herr Feldt.

Brandes berechnete 39 Sternschnuppen nämlich folgende:

Von	No.	6	bis	No.	18	sind	12	Sternschnuppen.
»	»	22	»	»	24	»	3	»
»	»	26	»	»	28	»	3	»
»	»	35	»	»	41	»	7	»
»	»	44	»	»	»	»	1	»
»	»	46	»	»	47	»	2	»
»	»	51	»	»	53	»	3	»
»	»	55	»	»	56	»	2	»
»	»	58	»	»	63	»	6	»

Zusammen 39 Sternschnuppen.

Herr Gebauer berechnete 19 Sternschnuppen, nämlich folgende:

Von	No.	19	bis	No.	21	sind	3	Sternschnuppen.
»	»	25	»	»	»	»	1	»
»	»	29	»	»	34	»	7	»
»	»	42	»	»	43	»	2	»
»	»	45	»	»	46	»	2	»

Von No. 48 bis No. 50 sind 3 Sternschnuppen.
» » 54 » » » » 1 »
» » 57 » » » » 1 »

Zusammen 19 Sternschnuppen.

Herrr Feldt berechnete 5 Sternschnuppen, nämlich von No. 1 bis 5.

Herr Brandes berechnete 39 Sternschnuppen.
Herr Gebauer » 19 »
Herr Feldt » 5 »

Zusammen 63 Sternschnuppen.

48.

Berechnungen von 63 Sternschnuppen-Bahnen.

No. 1. Am 2. Mai 9h 49′ wahrer Zeit in Breslau und Brandes, als 2ter Grösse (d. i. ungefähr Sternen zweiter Grösse gleich) angegeben,

Auf. AR = 285°, D = 41° 30′ nörd.
Ende AR = 301° 30′, D = 20° nörd.

und in Brechelshof als mittlere Grösse angegeben.

Anf. AR = 284°, D = 36° nörd.
Ende im Kopfe des Schwans.

Für den Anfang L = 3° 12′ 50″ östl. B = 52° 24′ 16′
H = 18,97 Meilen.
Für das Ende L = 0° 54′ 40″ östl. B = 51° 38′ 46″
H = 3,72 Meilen,

Also eine 28,6 Meilen lange Bahn. Scholz.

No. 2. Am 2. Mai 10h $42\frac{1}{2}$′ in Mirkau von Scholz beobachtet, von ausgezeichneter Grösse, rothem Lichte, der Venus an Glanz gleich. Sie verschwand plötzlich.

In Brechelshof war sie eben so als Feuerkugel angemerkt.

Anf. AR = 209°, D = 19°

Ende bei der Aehre der Jungfrau.

Für den Anfangspunct L = 0° 30′ 48″ westl.

B = 50° 27′ 46″ H = 14,70 Meilen;

für den Endpunct L = 0° 48′ 20″ westl.

B = 49° 22′ 0″ H = 12,55 Meilen.

Durchlief eine 16,57 Meilen lange, nur wenig gegen die Erde geneigte und beinahe von N nach S mit geringer Abweichung nach Westen gerichtete Bahn. Scholz.

Da sie von den Beobachtern über 20 Meilen entfernt war, so musste ihr Durchmesser, wenn man den scheinbaren auch nur zu einer Minute ansetzt, weit über 100 Fuss betragen.

No. 3. Am 7. Mai 10^h 6′ in Breslau von Brandes wurde ihre Bahn als von B bis σ des Bootes gehend angegeben; in Mirkau von Scholz, vierter Grösse.

Des Anfangsp. AR = 176° 30′, D = 20° 10′.

des Endp. AR = 167 30, D = 19 20.

des Anfangsp. L = 0° $3\frac{1}{4}$′ östl. B = 51° $6\frac{1}{2}$′

H = 1,4 Meilen.

des Endpuncts L = 0° 4′ östl. B = 51° $5\frac{1}{4}$′

H = 1,4 Meilen.

Länge der Bahn nur $\frac{2}{5}$ Meile. Scholz.

No. 4. Am 7. Mai 11^h 44′ in Breslau von Gebauer als vierter und fünfter Grösse angegeben. Nur der Anfangspunct liess sich bestimmen:

L = 0° 5′ östl. B = 51° $10\frac{1}{2}$′ H = 1,0 M. Scholz.

No. 5. Am 10. Mai 9^h 33′ in Breslau von Brandes, Dove und Feldt, in Brechelshof von Baron von Richthofen beobachtet. Sie war erster Grösse, mit einem

Schweife, der noch einige Zeit nach dem Verschwinden der Sternschnuppe selbst sichtbar blieb.

Des Anfangsp. AR = 192°, D = 38° in Breslau.
AR = 232 , D = 36 in Brechelshof.
des Endpuncts AR = 170°, D = 34° 30′ in Breslau
bei ππ des Bootes in Brechelshof
des Anfangsp. L = 0° $2\frac{1}{4}$′ östl B = 50° $46\frac{3}{4}$,
H = 12,2 M.
des Endpuncts L = 5° $14\frac{3}{4}$′ westl. B = 50 57,
H = 8,3 M Scholz.

No. 6. Am 4. Aug. 10h 47′ in Breslau von Brandes, in Gleiwitz von Liedtky beobachtet; beide geben sie als klein an, und Brandes hat bemerkt, dass sie ihren Weg langsam in einer Zeit, die mehr als 1 Secunde betrug, durchlief.

Des Anfangsp. AR = 284, D=13° 30′ nördl. in Breslau
AR = 217, D=27 — in Gleiwitz
des Endpuncts AR = 298, D=1 — südl. in Breslau
AR = 211, 45′, D=20 10 nördl. in Gleiwitz
des Anfangsp. L = 0° $15\frac{1}{2}$ westlich, B = 50° $37\frac{1}{4}$′,
H = 9,7 Meilen.
des Endpuncts L = 0°′ $2\frac{1}{4}$ östl. B = 50 . 35 .
H = 5,9 M.

Sie durchlief ihre, nicht völlig 5 Meilen lange Bahn in einer längern Zeit als 1 Sec.

Diese Beobachtungen waren so gut, dass die Gesichtslinien kaum um $\frac{1}{4}$ Meile von einander abstanden, welches nur einen Fehler von etwa 1 Grad andeutet. Brandes.

No. 7. Am 10. Aug. 9h 41′. Klein. Von Gebauer Breslau und Liedtky in Gleiwitz beobachtet.

Der Anfangsp. AR = 354°, D = 45° in Breslau
AR = 161 , D = 57 in Gleiwitz.
L = 0° 33′ östl. B = 51° 20′, H = 7,4

Eine sehr unvollkommene Beobachtung, die Höhe um $1\frac{3}{4}$ Meile unsicher. Brandes.

No. 8. Am 10. Aug. 9^h 51′. Klein. Von Gebauer in Breslau von Liedtky in Gleiwitz beobachtet.

Des Anfangsp. AR = 343° 30′, D=27° 0′ in Breslau
AR = 186 27′ D=70 47 in Gleiwitz
L = 1° $12\frac{1}{2}$ östl. B = 50° $75\frac{1}{2}$′, H = 9,0 M.

Die Höhe etwa bis auf $\frac{1}{2}$ Meile genau. Brandes.

No. 9. Am 10 Aug. 9^h 53′. Klein. Von Gebauer in Breslau und Liedky in Gleiwitz beobachtet.

Des Anfangsp. AR = 18°, D = 60° in Breslau
AR = 165°, D = 46° in Gleiwitz
L = 0° $28\frac{1}{4}$ östl. B = 51° $26\frac{1}{2}$′ H = 6,3 M.

Die Höhe etwa bis auf $\frac{1}{2}$ Meile genau. Brandes.

No. 10. Am 11. Aug. 9^h 45′ ward von Scholz in Breslau als Sternen zweiter oder dritter Grösse gleich, von Liedtky in Gleiwitz als klein und schnell angegeben; = ihre grössere Entfernung von Gleiwitz musste sie dort als kleiner erscheinen lassen.

Des Anfangsp. AR = 278°, D = 62° in Breslau
AR = 210°, D = 65° 15′ in Gleiwitz
des Endpuncts AR = 259, D = 58° 30′ in Breslau
AR = 213, D = 53 in Gleiwitz
des Anfangsp. L = 0° $13\frac{1}{4}$′ westl. B = 51° 34′
H = 30,1 Meilen.
des Endpuncts L = 0° $50\frac{1}{2}$ westl. B = 51° 28′
H = 31,7 M.

Die Höhe des Endpuncts scheint genau zu sein, der Anfangspunct ist weniger sicher bestimmt, und es ist hier nicht ganz sicher, dass sie sich von der Erde entfernte. Brandes.

No. 11. Am 11. Aug. 10^h 11′ von Feldt in Breslau und Liedtky in Gleiwitz beobachtet.

Des Anfangsp. AR = 26°, D = 20° in Breslau
AR = 68, D = 53° in Gleiwitz.
des Endpuncts AR = 21, D = 13 30′ in Breslau
AR = 120, D = 58 in Gleiwitz.
des Anfangsp. L = 2° 48′ östl. B = 51 14¼
H = 4,0 M.
des Endpunkts L = 1° 42′ östl. B = 51 12½
H = 4,0 M.

Die Beobachtung ist oberflächlich angestellt.

Brandes.

No. 12. Am 11. Aug. 10ʰ 30′. Sehr hell, langsam, geschweift. Von Brandes in Breslau und Liedtky in Gleiwitz beobachtet.

Der Anfangsp. AR=300° 30′, D=1° 20′ südl. in Breslau
AR=252 18, D=9. 40. nördl. in Gleiwitz
des Endpuncts. AR=288 — D=20 — südl in Breslau
AR=241 . 30, D=3. 40. südl. in Gleiwitz
das Anfangsp. L = 0° 5¾′ östl. B = 49° 49′
H = 13,6 Meilen.
des Endpuncts L = 0° 24′ westl. B = 49° 38¼′
H = 7,4 Meilen.

Länge der Bahn = 8¼ Meile. Der Endpunct ist sehr genau bestimmt; der Anfangspunct ist fast um 1 Meile unsicher, und scheint nach der besten unter beiden Beobachtungen über 14 Meilen hoch zu sein. Brandes.

No. 13. Am 11. Aug. 10ʰ 36′. Erster Grösse, geschweift. In Breslau von Brandes, in Gleiwitz von Liedtky beobachtet. Der Schweif wurde in Breslau so gesehen, dass B des Hercules in demselben erschien.

Des Anfangsp: AR = 241°, D = 30° in Breslau
AR = 207 30′, D = 36 in Gleiwitz

des Endpuncts	AR = 246 30 ,	D = 20	in Breslau
	AR = 209,	D = 21	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 1° 24′ westl.	B = 51° 9½′	
	H = 14,0 Meilen.		
des Endpuncts	L = 1° 14½′ westl.	B = 50° 49⅓′	
	H = 8,9 Meilen.		

Beide Höhenbestimmungen sind zwar nicht völlig, aber doch bis auf 1 Meile genau; die Bahn war indess länger, indem in Breslau nicht der wahre Anfangspunct gesehen wurde. Brandes.

No. 14. Am 11. Aug. 10h 50′. Von Brandes und Liedtky beobachtet.

Des Anfangsp.	AR = 284°,	D = 14°,	in Breslau
	AR = 220 ,	D = 28 ,	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 272 ,	D = 4 ,	in Breslau
	AR = 212 ,	D = 20 ,	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 25¼′ westl.	B = 50° 38½′	
	H = 9,6 Meilen.		
des Endpuncts	L = 0° 33½′ westl.	B = 50° 39¼′	
	H = 4,5 Meilen.		

Die Angaben scheinen vorzüglich genau. Brandes.

No. 15, Am 11. Aug. 11h 0′. Vierter Grösse. Brandes nnd Liedtky haben beide nur eine oberflächliche Bestimmung, wonach AR = 320°, D = 6° südl. in Breslau
AR = 210 , D = 42 nördl. in Gleiwitz
angenommen werden kann, und danach
diese Erscheinung L = 0° 13′ östl. B = 50° 47′ H = 7,0 M.

Diese Angabe kann nur als obenhin richtig gelten.

Brandes.

No. 16. Am 11. Aug. sogleich nach der vorigen, von Brandes und Liedtky nur obberflächlich beobachtet. Fünfter Grösse. AR = 306°, D = 25° in Breslau
AR = 217°, D = 45° in Gleiwitz.
L = 0° 0′ B = 50° 58′ H = 12 Meilen.
Brandes.

No. 17, Am 11. Aug. gleich nach der vorigen von Scholz und Liedtky beobachtet, zweiter Grösse, geschweift.

Des Anfangsp.	AR = 283°,	D = 16° 30′	in Breslau
	AR = 245 ,	D = 22	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 280 ,	D = 3 30	in Breslau
	AR = 242 ,	D = 20	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 1° 1¾′ westl.	B = 50° 9½	
	H = 19,6 M.		
des Endpuncts	L = 1° 7′ westl.	B = 50° 4½′	
	H = 16,0 M.		

Eine rechte gute Beobachtung. Brandes.

No. 18. Am 11. Aug. 11h 7′, fünfter Grösse, von Brandes und Liedtky beobachtet.

Des Anfangsp.	AR=300° 30′,	D= 4° nördl.	in Breslau
	AR=231,	D=27	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR=303,	D= 1 südl.	in Breslau
	AR=233,	D=16 nördl.	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 10¼ westl.	B = 50° 28½′	
	H = 9,5 M.		
des Endpuncts	L = 0° 6¾ westl.	B = 50° 20¼′	
	H = 7,7 M.		

Eine gute übereinstimmende Beobachtung. Brandes.

No. 19. Am 29. Aug. 9h 53′, von Feldt in Breslau und Pressler in Dresden. Zweiter Grösse in Dresden.

Des Anfgsp. AR = 290°, D = 2 0° 30′ in Breslau
AR = 1°, D = 14° in Dresden
L = 0° $3\frac{3}{4}$′ westl. B = 50° $29\frac{1}{2}$′ H = 16,9 M.

Die Uebereinstimmung ist so gut, dass man die Angabe auf $\frac{1}{10}$ Meile sicher halten möchte. Gebauer.

No. 20. Am 30. Aug. 9h 26′, von Feldt in Breslau und von Scholz in Leipe (bei Bolkenhain) als kleine angegeben.

Des Anfangsp.	AR = 252°,	D = 13° 30′	in Breslau
	AR = 290 ,	D = 27 9	in Leipe
des Endpuncts	AR = 257 ,	D = 16	in Breslau
	AR = 293 ,	D = 25° 30′	in Leipe

des Anfangsp. L = 1° $19\frac{1}{4}$′ westl. B = 50° 40′
H = 10,6 M.
des Endpuncts. L = 1° 17′ westl. B = 50° 37′
H = 12,6 M.

Länge der Bahn = 2,3 Meilen. Die Gesichtslinien, welche den Endpunct bestimmen, gehn nur 0,4 Meilen von einander vorbei; der Anfangspunct ist weniger gut bestimmt, indem die Gesichtslinien $1\frac{1}{2}$ Meile von einander entfernt bleiben, was bei der bedeutenden Entfernung auf einen Fehler von 3 Grad hindeutet. Gebauer.

No. 21. Am 30. Aug. 10h 34′, von Feldt in Breslau als dritter Grösse, von Scholz in Leipe als vierter Grösse angegeben.

Des Anfangsp.	AR = 247°,	D = 68°	in Breslau
	AR = 312° 13′,	D = 83° 14′	in Leipe
des Endpunkts	AR = 282°,	D = 50°	in Breslau
	AR = 340,	D = 58	in Leipe

dea Anfangsp. L = 0° $54\frac{3}{4}$′ westl. B = 51° 54′
H = 19,8 Meilen.

des Endpuncts L = 0° 44¾′ westl. B = 51° 5′
H = 18,0 M,

Länge der Bahn 12½ Meile. Für den Anfangs- und Endpunct ist der Abstand der Gesichtslinien von einander nur ¼ Meile, aber die Beobachtuug vorzüglich gut. Gebauer.

No. 22. Am 1. Sept. 9h 11′ in Breslau von Brandes, in Trebnitz von Ottawa als fünfter Grösse beobachtet.

Des Anfängsp.	AR = 314°,	D = 23°	in Breslau
	AR = 309 ,	D = 15	in Trebnitz
des Endpuncts.	AR = 317° 30′,	D = 19	in Breslau
	AR = 315 ,	D = 10	in Trebnitz
des Anfangsp.	L = 0° 14′ östl.	B = 50° 54½′	
	H = 8,1 Meile.		
des Endpuncts	L = 0° 43′ östl.	B = 50° 23′	
	H = 17,1 Meile.		

Die Angabe der Höhe ist etwa auf ½ Meile genau.
Brandes.

No. 23. Am 1. Sept. 9h 36′ von Brandes in Breslau und von Scholz in Leipe als dritter Grösse angegeben.

Des Anfangsp.	AR = 290°,	D = 37° 30′	in Breslau
	AR = 243°,	D = 38° 40′	in Leipe
des Endpuncts	AR = 285 ,	D = 32 30	in Breslau
	AR = 333°, 30′,	D = 31 —	in Leipe
des Anfangsp.	L = 0° 5¾′ westl.	B = 50° 54′	
	H = 14,3 Meile.		
des Endpuncts	L = 0° 27′ westl.	B = 50° 48′	
	H = 14,3 Meile.		

Die Gesichtslinien bleiben zwar in ihrer grössten Nähe 1,6 Meile von einander entfernt, aber da die Erscheinung von beiden Orten ziemlich entfernt war, so konnte, wenn beide

Beobachungen um 2 Grade fehlerhaft sind, ein solcher Fehler entstehen. Gebauer.

No. 24. Am 1. Sept. 9^h 43′, eine sehr grosse Sternschnuppe, die 2 Sec. sichtbar blieb. Sie wurde von Brandes in Breslau und von Ottowa in Trebnitz beobachtet; aber die Angaben ihres Orts sind bei beiden Beobachtern so wenig verschieden, dass sich die Höhe nicht daraus bestimmen lässt. Da sich beim Verschwinden 11 Gr. hoch und ungefähr 45° von der Standlinie nach Südost entfernt schien, so hätte sie bei 2 Grad Parallaxe etwa 16 Meilen hoch und 80 Meilen entfernt sein müssen; übrigens war ihre Bewegung niederwärts. Ottowa bemerkt, dass sie in Stücke zu zerspringen schien. Brandes.

No. 25. Am 2. Sept. 9^h 20′ von Feldt in Breslau und von Scholz in Leipe als dritter bis vierter Grösse angegeben.

Des Endpuncts AR = 243°, D = 20° in Breslau
AR = 11°, D = 31° 30′ in Leipe
L = 0° 35′ westl. B = 51° 7′
H = 3 Meilen.

Die Gesichtslinien gehen in einer Entfernung von nur $\frac{1}{25}$ Meile bei einander vorbei. Gebauer.

No. 26. Am 2. Sept. 9^h 26′. Dritte Grösse langsam. Von Brandes in Breslau und von Ottawa in Trebnitz beobachtet.

Des Anfangsp.	AR = 342°,	D = 11°	in Breslau
	AR = 330 ,	D = 5	in Trebnitz
des Endpuncts	AR = 354 ,	D = 13	in Breslau
-	AR = 344 ,	D = 8	in Trebnitz

des Anfangsp. L = 0° $28\frac{1}{4}$′ westl. B = 50° $54\frac{1}{2}$′
H = 5,2 M.

des Endpuncts L = 0° $49\frac{1}{4}'$ westl. B = 51° 1′
H = 8,1 M.

Die Uebereinstimmung für den Endpunct ist vorzüglich gut, nur $\frac{1}{4}$ Meile unsicher, der Anfangspunct etwa auf $\frac{1}{2}$ Meile genau. Brandes.

No. 27. Am 2. Sept. 9h 44′. Eine Sternschnuppe erster Grösse, von Brandes in Breslau, Ottawa in Trebnitz und Heilborn in Brieg beobachtet. Da sie fast gerade in der Richtung der von Trebnitz nach Breslau gezogenen Standlinien erschien, (die beinahe mit dem Meridian zusammenfällt) so konnte für den Endpunct nur aus dem Unterschiede der Declination die Höhe gefolgert werden, die etwa 4 bis 5 Meilen sich ergeben würde, und das Meteor musste etwa 14 Meilen südl. und wenig westlich von Breslau im Zenith stehn. Der Anfangspunct liess sich nicht bestimmen, da der wahre Anfangspunct in Breslau nicht bemerkt war. Die Beobachtung in Brieg, dass sie längs der Milchstrasse gegen den Schützen zu gezogen sei, war zu unbestimmt, um etwas Genaues daraus zu erhalten; gleichwohl schien es der Mühe werth, zu versuchen, was diese ungefähre Bestimmung in Verbindung mit der Breslauer Beobachtung ergebe. Ich nahm daher für Brieg des Endpuncts AR = 278° an, und suchte, in welcher Declination sie dann in Brieg, nach Angabe der Breslauer Beobachter erscheinen musste. Da ergab sich des Endpuncts L = 0° $20\frac{1}{2}'$ westl. B = 50° 2′ H = 5,6 M. also sehr gut mit dem ersten Resultat übereinstimmend, und sie musste in Brieg in 14° 38′ südl. Declin. erscheinen. Es war übrigens angegeben

des Anfangsp.	AR=303°,	D=16°	südl. in Breslau
	AR=302° 30′,	D=15° 30′	in Trebnitz
des Endpuncts	AR=295° 30′,	D=20°	südl. in Breslau
	AR=296° —	D=27° 30′	südl. in Trebnitz

Da an allen Orten die Sternschnuppe herabwärts zu gehen schien, so war auch gewiss ihre Bewegung niederwärts gerichtet, aber nicht genau vertical. Brandes.

No. 28 Am 2. Sept. 9h 54′ von Scholz in Leipe und Petzeldt in Neisse als schnellangegeben, zweiter bis dritter Grösse.

Des Endpuncts	AR = 43°, D = 38° in Leipe
	AR = 195°, D = 42° in Neisse.
des Endpuncts	L = 0° 38½′ westl. B = 50° 56′
	H = 5,7 Meilen,

Die Gesichtslinien gehen in einer Entfernung von 1½ Meilen bei einander vorbei, was allerdings bei einer der Beobachtungen oder bei beiden einen erheblichen Fehler andeutet. Gebauer.

No. 29. Am 2. Sept. 9h 57′ in Neisse von Petzeldt, in Leipe von Scholz beobachtet.

Des Endpuncts	AR = 25°, D = 77° 30′ in Leipe
	AR = 205, D = 50 30′ in Neisse
	L = 0° 59¾′, B = 51° 23′, H=8,6

Die Gesichtslinien sind 1½ Meile von einander entfernt. Gebauer.

No. 30. Am 2. Sept. 9h 40′ in Dresden von Pressler, in Breslau von Feldt beobachtet. Dritter Grösse. Dauer 2 Secunden.

Des Anfangsp.	AR = 237°, D = 48° in Breslau
	AR = 358, D = 73 in Dresden
des Endpuncts	AR = 207, D = 53 in Breslau
	AR = 33, D = 72 in Dresden
des Anfangsp.	L = 2° 28½′ westl. B = 51° 47′
	H = 28 M.

des Endpuncts. L = 2° 16$\frac{1}{4}$′ westl. B = 52° 27′
H = 20,6 M.

Bei beiden Puncten gehen die Gesichtslinien sehr weit, nämlich 3$\frac{3}{4}$ Meile von einander entfernt, bei einander vorbei, da aber das Meteor sehr entfernt war, so kann ein mässiger Fehler beider Beobachtungen wohl eine solche Unsicherheit hervorbringen.

Länge der Bahn = 12,7 Meilen, Geschwindigheit = 6 Meilen in 1 Sec. Gebauer.

No. 31. Am 2. Sept. um 10h 12′ von Gebauer in Breslau und Liedtky in Gleiwitz beobachtet; jener hat sie als dritter Grösse, dieser als unbedeutend angegeben, was sich auch mit der Entfernung des Meteors, die für Gleiwitz grösser, als für Breslau war, wohl verträgt.

Des Anfangsp. AR = 25°, D = 18° in Breslau
AR = 197°, D = 50° 30′ in Gleiwitz
L = 0° 6$\frac{1}{4}$ östlich, B = 51° 4′
H = 4,7 Meilen.

Die Gesichtslinien bleiben 1 Meile von einander entfernt. Gebauer.

No. 32. Am 11. Sept. 9h 32′ von Petzeldt in Neisse und Liedtky in Gleiwitz als gross und hell angegeben.

Des Anfangsp. AR = 29°, D = 40° in Neisse
AR = 215°, D = 30° 40′ in Gleiwitz
des Endpuncts AR = 37° 40′, D = 28° 30′ in Neisse
AR = 221° 15′, D = 26° 30′ in Gleiwitz
des Anfangsp. L = 0° 49$\frac{1}{4}$′ östl. B = 50° 35′
H = 4,0 Meilen.
des Endpuncts L = 1° 29′ östl. B = 50° 42′
H = 5,3 Meilen.

Die Gesichtslinien für den Endpunct sind nur $\frac{1}{4}$ Meile von einander entfernt, der Anfangspunct ist nicht so gut bestimmt. Gebauer.

No. 33. Am 11 Sep. 10h 29′ in Neisse von Petzeldt, in Gleiwitz von Liedtky beobachtet. Beide geben sie als ziemlich hell, P. überdies als geschweift und langsam an.

Des Anfangsp.	AR = 75°,	D = 69° 47′	in Neisse
	AR = 178° 30′,	D = 76°	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 87°,	D = 54° 45′	in Neisse
	AR = 143° 20′,	D = 63°	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 1° 17′ östl.	B = 51° 45′	
	H = 18,2 Meilen.		
des Endpuncts	L = 1° 44$\frac{1}{4}$′ östl.	B = 51° 48$\frac{1}{2}$′	
	H = 11,2 Meilen.		

Länge der Bahn = 8,4 Meilen.

Die Gesichtslinien gehen ziemlich weit neben einander vorbei, was bei der erheblichen Entfernung von beiden Orten durch mässige Fehler bewirkt werden konnte. Gebauer.

No. 34. Am 12. Sept. 10h 1′ in Neisse von Petzeld, in Gleiwitz von Liedtky beobachtet.

Des Anfangsp.	AR = 78° 35′,	D = 80°	in Neisse
	AR = 209° 54′,	D = 65° 13′	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 168,	D = 71° 40′	in Neisse
	AR = 201,	D = 56	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 38$\frac{3}{4}$′ östl.	B = 51° 26′	
	H = 15,2 Meilen.		
des Endpuncts	L = 0° 9$\frac{1}{4}$′ westl.	B = 52° 3′	
	H = 16,6 Meilen.		

Die nach dem Anfangspuncte gezogenen Gesichtslinien sind nur um $\frac{1}{50}$ Meile, die nach dem Endpunct gezogenen um

$\frac{1}{4}$ Meile von einander entfernt, also an der Correspondenz wohl kein Zweifel; zu bemerken ist es indess, dass sie in Neisse als Sternen erster Grösse gleich, in Gleiwitz als Sternen dritter Grösse gleich angegeben wurde. — Sie war allerdings mehrere Meile näher bei Neisse. Gebauer.

No. 35. Am 27, Sept. 7h 36 in Mirkau von Scholz als erster Grösse, in Gleiwitz als dritter Grösse angegeben, welches ganz richtig ist, da sie viel entfernter von Gleiwitz war.

Des Anfangsp.	AR = 65°,	D = 56° 30′	in Mirkau
	AR = 121 ,	D = 60	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 75 ,	D = 51 30	in Mirkau
	AR = 121 ,	D = 52	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 1° 33$\frac{1}{4}$′ östl.	B = 52° 45′	
	H = 14,3 Meilen.		
des Endpuncts	L = 1° 31$\frac{3}{4}$′ östl.	B = 52° 52$\frac{3}{4}$′	
	H = 9,9 Meilen.		

Für den Anfangspunct ist der kleinste Abstand der Gesichtslinien = $\frac{1}{2}$ Meile, der Endpunkt lässt sich, obgleich in Gleiwitz nur die Richtung der Bahn angegeben ist, auch als gut bestimmt ansehen. Brandes.

No. 36. Am 27. Sept. 7h 46′ in Breslau von Brandes und in Mirkau von Scholz als vierter Grösse und sehr schnell angegeben.

Des Anfangsp.	AR = 302°,	D = 16°,	in Breslau
	AR = 300 ,	D = 21° 30′	in Mirkau
des Endpuncts	AR = 302 ,	D = 9° 30′	in Breslau
	AR = 301 ,	D = 8° 40′	in Mirkau
des Anfangsp.	L = 0° 6′ östl.	B = 49° 49′	
	H = 36 Meilen.		
des Endpunkts	L = 0° 11′ östl.	B = 48° 9′	
	H = 54,2 Meilen,		

Dieses ist das Resultat der Rechnung, aber bei so ungemein geringer Parallaxe kann ein sehr kleiner Beobachtungsfehler zureichen, um das hier angegebene Steigen in ein Fallen zu verändern. Nähme man z. B. in Mirkau den Endpunct in 300 Gr. AR, so würde L = 0° 6′ auch für den Endpunct sein; dann aber B = 49° 33½′, H = 27 Meilen. Es lässt sich also folgern, dass die Erscheinung sich etwa in 30 Meilen Höhe befand, und das Genauere bleibt bei so grosser Entfernung unentschieden. Brandes.

No. 37. Am 27 Sept. 7^h 50′ in Breslau von Brandes, in Gleiwitz von Liedtky als Sternen vierter oder fünfter Grösse gleich beobachtet.

Des Anfangsp.	AR = 319° 30′,	D = 9°	in Breslau
	AR = 258	D = 37° 10′	in Gleiwitz
	L = 0° 39½′ östl.	B = 50° 14¾′	
	H = 14,8 Meilen.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien ⅓ Meile, also die Beobachtung sehr wenig fehlerhaft. Brandes.

No. 38. Am 27. Sept. 8^h 2′ von Brandes in Breslau als dritter Grösse, von Liedtky in Gleiwitz als vierter Grösse mit sehr schwachem Schweif angegeben.

Des Anfangsp.	AR=337° 30′,	D=21° 30′	in Breslau
	AR=250,	D=64	in Gleiwitz
des Endpuncts.	AR=325,	D=10 30	in Breslau
	AR=243,	D=48	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 1° 0½′ östl.	B = 50° 41½′	
	H = 14,2 M.		
des Endpuncts.	L = 0° 38½′ östl.	B = 59° 30½′	
	H = 12,0 M.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien von einander für den Anfangspunct 1 Meile, für den Endpunct 1½ Meile, also sind

in der Bestimmung des Endpuncts Fehler von mehr als 2 Graden bei beiden Peobachtern. Brandes.

No. 39. Am 27. Sept. 8h 18′. Beide Beobachter, Brandes und Liedtky geben sie als langsam fortziehend an, jener schätzte sie Sternen zweiter Grösse, dieser Sternen fünfter Grösse gleich, sie war aber auch von Gleiwitz fast doppelt so weit entfernt, als von Breslau.

Für einen Punct in der Mitte der Bahn.

AR = 308°, D = 14° in Breslau
AR = 230 , D = 30 in Gleiwitz.
L = 0° 2′ westl. B = 50° 34½′ H = 9,9 M.

Kleinster Abstand der Gesichtslinien von einander 1⅛ Meile. Brandes.

No. 40. Am 27. Sept. 8h 39′. Dritter und vierter Grösse, von Scholz in Mirkau und Liedtky in Gleiwitz beobachtet.

Des Anfangsp.	AR=323° 30′,	D= 8°	in Mirkau
	AR=259 30 ,	D=37 20′	in Gleiwitz
des Endpuncts.	AR=326	D= 3	südl. in Mirkau
	AR=265	D=27 50	nördl. in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 25′ östl.	B — 50° 20½′	
	H = 13,6 M.		
des Endpuncts.	L = 0° 31½′ östl.	B = 50° 9′	
	H = 11,3 M.		

Die angegebenen Gesichtslinien treffen beinahe völlig in einem Punct zusammen. Brandes.

No. 41. Am 27. Sept. 9h 27′ von Brandes als zweiter, von Liedtky als vierter Grösse angegeben.

Des Endpunkts	AR=340° 30′,	D=13° 30′	in Breslau
	AR=212	D=36	in Gleiwitz
	L = 0° 12½′ östl.	B = 50° 59¼′	
	H = 4,0 M.		

Sie war von Breslau nur 5 Meilen, von Gleiwitz 18 Meilen entfernt, und erschien also dort viel kleiner.

Kleinster Abstand der Gesichtslinien etwas mehr als 2 Meilen, was bei der oberflächlichen Angabe »unter γ des Bootes,« eben nicht zu verwundern ist. Brandes.

No. 42. Am 7. Oct. 8h 11'. Dritter Grösse, durchlief eine sehr kurze Bahn; von Petzeldt in Neisse und Liedtky in Gleiwitz beobachtet.

des Endpuncts	AR = 20°,	D = 69°	in Neisse
	AR = 229 ,	D = 59° 10'	in Gleiwitz
	L = 0° 46' östlich.	B = 49° 59¾'	
	H = 11,3 M.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien $\frac{4}{3}$ Meile. Gebauer.

No. 43. Am 7. Oct. 8h 23'. Eine kleine Feuerkugel deren Schweif in Breslau von Brandes 10 Secunden lang beobachtet wurde. Liedtky in Gleiwitz und Petzeldt in Neisse sahen sie ebenfalls in hellem weissen Lichte, mit starkem, lange dauernden Schweife.

Des Anfangsp.	AR = 9°,	D=28°	in Breslau
	AR = 30 ,	D=55	in Neisse
	AR =214 43',	D=77° 27'	in Gleiwitz
des Punctes, wo der Schweif am längsten sichtbar blieb,			
	AR = 13° 40',	D=31°	in Breslau
des Endpuncts	AR = 21 ,	D=35	in Breslau
	AR = 73 ,	D=75	in Neisse
	AR =195 ,	D=66	in Gleiwitz

Des Anfangspuncts Lage aus der Beobachtung in Breslau und Neisse bestimmt: L = 1° 21¾ östl. B = 50° 56'

H = 13,8 Meilen.

(Kleinster Abstand d. Gesichtslinien = $\frac{1}{6}$ M.) Gebauer.

Wenn man den in Gleiwitz angegebenen Anfangspunct als correspondirend mit demjenigen annimmt, wo in

Breslau der Schweif am längsten sichtbar blieb, so erhält man für diesen: $L = 1^\circ\ 17\frac{1}{8}'$ östl. $B = 51^\circ\ 2\frac{5}{8}'$ $H = 12{,}34$ Meilen.

Kleinster Abstand d. Gesichtslinien 1 Meile.) Brandes.

Des Endpuncts Lage nach der Beobachtung in Breslau und Gleiwitz $L = 1^\circ\ 4'$ östl. $B = 51^\circ\ 10\frac{1}{4}'$ $H = 9{,}64$ M. (Kleinster Abstand der Gesichtslinie nur $\frac{1}{10}$ Meile, Unsicherheit der Höhe etwa $\frac{1}{10}$ Meile). Die Beobachtung des Endpuncts in Neisse scheint nicht genau zu sein, was aus dem Mangel kenntlicher Sterne in dieser Gegend wohl zu erklären ist. Länge der Bahn $= 6\frac{1}{4}$ Meile. Nimmt man ihren scheinbaren Durchmesser auch nur 1 Min. an, so musste doch ihr wahrer Durchmesser, da sie 17 Meilen von Breslau war, 120 Fuss betragen, und der Schweif bildete einen 3 oder 4 Meilen langen Cylinder von diesem Durchmesser.

Brandes.

No. 44. Am 7. Oct. $8^h\ 44'$. Brandes und Liedtky gaben sie als zweiter bis dritter Grösse an.

Des Anfangsp.	$AR = 328^\circ$,	$D = 39^\circ$	in Breslau
	$AR = 239^\circ\ 20'$	$D = 46^\circ\ 30'$	in Gleiwitz
des Endpuncts	$AR = 332$,	$D = 24\ \ 30$	in Breslau
	$AR = 236^\circ\ 40'$,	$D = 43$	in Gleiwitz
des Anfangsp.	$L = 0^\circ\ 9\frac{1}{2}'$ östl.	$B = 50^\circ\ 58'$	
	$H = 13{,}2$ Meilen.		
des Endpuncts	$L = 0^\circ\ 13\frac{1}{2}$ östl.	$B = 50^\circ\ 51\frac{1}{4}'$	
	$H = 10{,}1$ M.		

Kleinster Abstand für den Anfangspunct $1\frac{3}{4}$ Meile, für den Endpunct $2\frac{1}{3}$ Meile, also eine nicht sehr gelungene Beobachtung. Brandes.

No. 45. Am 7. Oct. $8^h\ 46'$ von Feldt in Breslau und von Petzeldt in Neisse beobachtet, fünfter oder vierter Grösse.

des Anfangsp.	AR = 244°,	D = 77° 30′	in Breslau
	AR = 178 ,	D = 71	in Neisse
des Endpuncts	AR = 236 ,	D = 68	in Breslau
	AR = 185 ,	D = 58	in Neisse
des Anfangsp.	L = 0° 19¼′ westl.	B = 51° 47′	
	H = 13,8 M.		
des Enpuncts	L = 0° 24½′ westl.	B = 51° 30′	
	H = 7,4 M.		

Der Anfangspunct ist sehr gut bestimmt, der Endpunct nicht so gut. Gebauer.

No. 46. Am 7. Oct. 8^h 48′ von Liedtky als vierter Grösse, von Brandes als ziemlich gross aber von mattem Lichte angegeben.

Des Anfangsp.	AR= 10°,	D= 9° 30′	in Breslau
	AR=297 ,	D=69	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR= 20 30′	D=12 30′	in Breslau
	AR=193 ‘	D=83	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 1° 28¾′ östl.	B = 50° 36¼′	
	H = 10,9 M.		
des Endpuncts	L = 1° 17¼ östl.	B = 50° 49½′	
	H = 8,5 M.		

Die Uebereinstimmung ist ziemlich gut. Brandes.

No. 47. Am 7. Oct. 8^h 52′. Obgleich diese Sternschnuppe von Liedtky in Gleiwitz als vierter Grösse, von Brandes in Breslau als erste Grösse angegeben ist, so liegen doch die beiden Gesichtslinien so nahe in einer Ebene (kleinster Abstand = ⅖ Meile,) dass an ihrer Correspondenz kaum gezweifelt werden kann.

Des Endpuncts	AR=335°,	D= 2′ 30′ südl.	in Breslau
	AR=256 ,	D=24 nördl.	in Gleiwitz
	L=0° 14¼ östl.	B=50° 24½′	H=8,5 M.

Brandes.

No 48. Am 7. Oct. 9h 0′ Eine Sternschnuppe erster oder zweiter Grösse, die sich durch ihre lange Bahn sehr auszeichnete. Sie erschien in Neisse grösser als in Breslau und geschweift, war aber auch von Breslau bedeutend weiter als von Neisse entfernt.

Des Anfangsp.	AR = 351°,	D = 3°	südl.	in Breslau
	AR = 5,	D = 15	nördl.	in Neisse
des Endpuncts	AR = 310,	D = 7	südl.	in Breslau
	AR = 290,	D = 3	nördl.	in Neisse

Nach dieser Angabe ist

des Anfangsp.	L = 0° 45′ östl.	B = 50° 8½′
	H = 9,5 M.	
des Endpuncts	L = 0° 45′ westl.	B = 49° 47½′
	H = 11,2 M.	

Die angegebenen Orte des Anfangs- und Endpunctes sind offenbar nicht ganz genau, indem die Gesichtslinien um 2 Meilen und mehr von einander entfernt bleiben, gleichwohl scheint die Höhe des Anfangspunct es doch nicht über 1 Meile, des Endpuncts wenig über 1 Meile unsicher zu sein. Die Länge der Bahn betrug 16 Meilen. Gebauer.

Da der Endpunct von Breslau 24 Meilen und von Neisse 18 Meilen entfernt war, so konnte ein sehr mässiger Fehler in beiden Beobachtungen jene Unterschiede hervorbringen; beide Beobachtungen stimmen aber dahin zusammen, dass sie um etwa 1½ Meile gestiegen sei.

No. 49. Am 7. Oct. 9h 13′. Zweiter Grösse, schnell. in Breslau von Feldt, in Neisse von Petzeldt beobachtet.

Des Endpuncts	AR = 36°	D = 78°	in Breslau
	AR = 135	D = 80	in Neisse.

L=0° 29′ östl. B=52° 1′ H=20,3 M.

Kleinster Abstand der Gesichtslinien ⅓ M. Gebauer.

Beide Beobachter haben auch den Anfangspunct angegeben, aber mit einem Fehler, der bei der Kleinheit der Parallaxe eine Berechnung unmöglich macht; der östlichere Beobachter soll sie nämlich weiter ostwärts gesehen haben, was unmöglich ist. Da aber der Anfangspunct ganz nahe am Pole, also fast in der Richtung der Standlinien lag, so ist es hinreichend, den Unterschied der Höhe über dem Horizont zu kennen, und die Betrachtung der Himmelskarte zeigt auch, dass die angegebene Parallaxe fast ganz auf einen Höhenunterschied hinauskommt. In Neisse wurde nämlich AR = 55°, D = 85° angegeben, und wenn man dafür D = 90° setzt und die Angabe für Breslau AR = 345° D = 86° beibehält, so würde der Unterschied der Höhe 4 Grad sein: die Höhe selbst aber in Neisse = 50½ Grad also wahre Entfernung von Breslau = 105 Meilen, Höhe = 91 Meilen. Nähme man 6 Grad Höhenunterschied an, so würden sich diese beiden Entfernungen auf 70 Meilen und 60 Meilen herabsetzen, und es erhellt also wohl so viel, dass sie eine fast verticale Bahn von 40 bis 50 Meilen Länge durchlief. Brandes.

No. 50. Am 8. Oct. 7h 35′. Eine sehr grosse Sternschnuppe, die von Scholz in Mirkau, Petzeldt in Neisse und Liedtky in Gleiwitz beobachtet wurde. Alle drei beschreiben sie als ungemein gross und glänzend, ihre Dauer giebt Petzeldt auf 5 Sec. an, und ihre scheinbare Bahn muss in Neisse sowohl als in Gleiwitz von einem grössten Kreise abweichend gewesen sein. Scholz schreibt ihr gegen das Ende eine schlängelnde Bewegung zu, wobei sie indess ihre Hauptrichtung nicht änderte. Petzeldt giebt ausser dem Anfangs- und Endpuncte der Bahn auch den Polarstern als einen Punct der Bahn an. Liedtky sagt,

dass sie zuerst langsam in die Höhe gestiegen sei, sich dann aber in einem starken Bogen geneigt habe.

Des Anfangsp.	AR=210°,	D=53°	in Neisse
e. Puncts in d. Bahn	AR=215 ,	D=52° 30′	in Gleiwitz
eines and. Punctes	AR=317 ,	D=57	in Mirkau
des Endpuncts	AR= 9 ,	D=58 30′	in Neisse
	AR=348 ,	D=23	in Mirkau
	AR=223 ,	D=75	in Gleiwitz

Verbindet man, um den Endpunct zu berechnen, die Beobachtung in Mirkau und Neisse, so ergiebt sich

des Endpnncts L = 1° 6¼ östlich B = 50° 50¼′

H = 12,6 M.

und dabei bleiben die Gesichtslinien nur 1 Meile von einander entfernt. Verbindet man dagegen die Beobachtung in Gleiwitz mit der in Neisse, so wäre

des Endpuncts L =1° 4½′ östlich B = 50° 57′

H = 10,8 M.

aber diese Beobachtungen stimmen unter sich nicht so gut überein. Mirkau endlich und Gleiwitz geben

des Endpuncts L = 1° 4′ östlich B = 50° 52½′

H = 11,9 M.

Wenn man annähme, dass in Gleiwitz so gut wie in Neisse der wahre Anfangspunct gesehen wäre, so schiene die Parallaxe dieses Punctes ungemein geringe zu sein; aber man überzeugt sich leicht, dass Liedtky nicht den wahren Anfangspunct sah, und dass nur zufällig, da die Hauptrichtung der ganzen Bahn sehr nahe in einer durch Neisse und Gleiwitz gelegten Ebene lag, (nämlich alle vier Puncte, Neisse, Gleiwitz, Anfangspunct, Endpunct, lagen in einer und derselben Ebene) ein in Gleiwitz gesehener Punct in der Bahn fast eben da erschien, wo in Neisse der Anfangspunct erschien. Der in Neisse beobach-

tete Anfangspunct der Bahn lässt sich nun freilich nicht berechnen, da hier das oben angegebene Hülfsmittel, wie man auf die scheinbare Bahn in Gleiwitz den correspondirenden Punct finden könnte, nicht anwendbar ist; um aber zu zeigen, dass man den Anfangspunct gar nicht so ungemein hoch anzunehmen braucht, setze ich für Gleiwitz die scheinbare Lage des Anfangsp. AR=209°, D=48°, als einigermassen mit der Wahrheit übereinstimmend, und finde des Anfangspuncts L = 2° 12′ westl. B = 52° 10′

H = 25 bis 29 Meilen.

Diese Angabe kann nicht für genau gelten, da eine etwas veränderte Lage des scheinbaren Anfangspuncts die wahre Lage bedeutend ändert.

Auch die Bestimmung des Punctes, wo Scholz die Erscheinung zuerst sah, hat Schwierigkeit, weil die Bahn weder in Neisse noch in Gleiwitz als ein grösster Kreis erschien. Legt man einen grössten Kreis durch den in Neisse beobachteten Anfangspunct und Endpunct, und sucht auf diesem dem mit dem Mirkauer Anfangspuncte correspondirenden, so würde dessen scheinbare Lage in AR = 305°, D = 79° in Neisse etwa liegen, und L = 0° 18′ östl. B = 51° 19½ H = 24,1 Meilen geben, Es scheint aber besser, auf der in Neisse ziemlich nahe angegebenen krummen Bahn, in welcher der Polarstern liegen soll, jene Bestimmung so gut als möglich zu machen, und dem gemäss.

Jenes correspond. Puncts AR=210°, D=80° zu setzen wobei freilich immer viel Unsicherheit Statt findet; dann wird für jenen Punct in der Bahn.

L = 0° 13 östl. B = 51° 17½′ H = 14,4 M.

Es erhellt also wenigstens, dass die Feuerkugel in einer wirklich gekrümmten Bahn westlich und etwas südlich fort-

zog, und sich dabei senkte. Der in Mirkau beobachtete Theil der Bahn mochte etwa 12 Meilen lang sein; die ganze Bahn aber würde, wenn man den berechneten Anfangspunct als genau ansieht, 40 Meilen lang sein.

Setzt man den scheinbaren Durchmesser, so wie Scholz ihn angiebt, dem des Jupiter gleich, also in Mirkau auf $\frac{2}{3}$ Min., so musste, nach der Lage des Endpuncts gerechnet ihr wahrer Durchmesser 80 Fuss sein. Nach der Beschreibung Liedtky's könnte man sie viel grösser schätzen.

Gebauer.

No. 51. Am 8. Oct. 8h 21′ vierter bis fünfter Grösse. Von Brandes und Liedtky beobachtet.

Des Endpunkts AR = 30°, D = 32° in Breslau
AR = 100 , D = 76 in Gleiwitz
L = 1° 59′ östl. B = 51° 15′
H = 13,8 M.

Kleinster Abstand der Gesichtslinien 1 M. Brandes.

No. 52. Am 8. Oct. gleich nach der vorigen sahen beide Beobachter eine Sternschnuppe fast an demselben Orte, deren wahrer Ort im Raume also auch mit dem der vorigen nahe zusammen stimmen musste.

No. 53. Am 8. Oct. 8h 29′ von Brandes als ziemlich gross und von Liedtky als vierter Grösse beobachtet. Beide sagen, dass die Bahn sehr kurz war.

AR = 19°, D = 3° in Breslau
AR = 210 , D = 65 in Gleiwitz
L=1° 17′ östl. B=50° 44½′ H=5,6 M.

Kleinster Abstand der Gesichtslinien nur $\frac{1}{5}$ M. Brandes.

No. 54. Am 8. Oct. 8h 35′ von Brandes und Petzeldt als dritter Grösse und sehr schnell angegeben.

Des Anfangsp.	AR = 313°,	D = 40°	in Breslau
	AR = 253 ,	D = 64	in Neisse
des Endpüncts	AR = 299 ,	D = 37	in Breslau
	AR = 257 ,	D = 58	in Neisse
des Anfangsp.	L = 0° 14½′ westl.	B = 50° 56½	
	H = 11,8 Meilen.		
des Endpuncts	L = 0° 32¾′ westl.	B = 50° 54¾′	
	H = 14,2 M.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien für den Endpunct ¾ M., für den Anfangspunct 2⅓ M. Gebauer.

No. 55. Am 8. Oct. 8h 36′. Dritter Grösse, mit schwachem Schweif; von Scholz in Mirkau und Petzeldt in Neisse beobachtet.

Des Anfangsp.	AR = 285°,	D = 67° 30′	in Mirkau
	AR = 285 ,	D = 65	in Neisse
des Endpuncts	AR = 253 30′,	D = 59	in Mirkau
	AR = 250 ,	D = 57	in Neisse

Die Höhe lässt sich wegen der geringen Parallaxe, da die Beobachtung nicht genau genug ist, nicht berechnen; setzt man die Parallaxe auf 3 Grade, so musste die Höhe sehr gross, 120 bis 150 Meilen sein. In Neisse ist sie als sehr schnell angegeben, was mit einer so grossen Entfernung nicht gut zu vereinbaren ist; aber dennoch ist an der Correspondenz wohl kein Zweifel, da beide Beobachtungen gleichzeitig sind, und beide die Endpuncte der Bahn so zusammentreffend angeben. Brandes.

No. 56. Am 8. Oct. 8h 49′ in Mirkau von Scholz als Sterne erster Grösse übertreffend, in Gleiwitz von Liedtky als Sternen zweiter Grösse gleich angegeben. Die Länge der Standlinie war 18 Meilen.

Des Anfangsp. AR=125° 30′, D=57° 20′ in Mirkau
AR=140 , D nicht genau bestimmt in Gleiwitz
des Endpuncts AR=127 , D=48 in Mirkau
AR=140 , D= unbestimmt in Gleiwitz

In Gleiwitz war nämlich nur angegeben, dass sie unter d im grossen Bären entstand und senkrecht gegen den Horizont herabging, welches nach der damaligen Lage der Sterne ungefähr heisst, dass sie dieselbe Rectascension in allen Puncten ihrer Bahn hatte.

Des Anfangsp. L = 2° 40′ östlich. B = 57° 54′
H = 45,7 M.
des Endpuncts L = 2° 42′ B = 57° 36′ H = 24,8 M.

Sie stand also ungefähr an der Küste der Ostsee, nahe beim Rigaischen Meerbusen im Zenith, und ging fast vertical 20 Meilen herab. Die Entfernung von Gleiwitz bis zu dem Orte, wo sie im Zenith stand, betrug 7 Breitengrade, oder 100 Meilen, und sie konnte daher von Gleiwitz bis beinahe nach Lappland, und von Christiansand in Norwegen, bis nach Twer im Innern Russlands beobachtet werden. Brandes.

No. 57. Am 8. Oct. 8h 50′. Dritter Grösse, beob. von Gebauer in Breslau und Feldt in Mirkau.

Des Anfangsp. AR = 90° 30′, D = 60° in Breslau
AR =106 , D = 65° 20′ in Mirkau
des Endpuncts AR =102 , D = 60 30 in Breslau
AR =125 , D = 63 40 in Mirkau
des Anfangsp. L = 0° 20¾′ östlich B = 51° 31′
H = 3,9 M.
des Endpuncts L = 0° 15¼′ östlich B = 51° 30′
H = 3,2 M.

Die Gesichtslinien bleiben etwa $\frac{1}{3}$ Meile von einander entfernt. Gebauer.

No. 58. Am 8. Oct. 8h 57′ von Brandes als zweiter Grösse und recht schnell, von Liedtky als vierter Grösse angegeben.

Des Anfangsp.	AR = 342° 30′,	D = 15°	in Breslau
	AR = 267 30,	D = 37	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 325,	D = 7	in Breslau
	AR = 268,	D = 30	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 25½ östlich	B = 50° 26½′	
	H = 12,7. M.		
des Endpuncts	L = 0° 4½ westlich	B = 50° 16¼′	
	H = 14,0 M.		

Kleinster Abstand d. Richtungslinien 1 M. Brandes.

No. 59. Am 8. Oct. 9h 12′. Eine sehr kleine, deren Anfangspunct Liedtky, deren Endpunct Brandes angiebt. Da hiernach keine eigentliche Berechnung Statt findet, die sehr starke Parallaxe sie aber merkwürdig macht, so ist sie nur obenhin berechnet und ihre Höhe 4 Meilen gefunden. Die Beobachtung ergab nämlich

AR = 24° 30′	D = 1°	in Breslau
AR = 220	D = 55°	in Gleiwitz

No. 60. Am 8. Oct. 9h 17′ von Liedtky in Gleiwitz als dritter, von Brandes als zweiter Grösse angegeben. Sie war näher bei Breslau als bei Gleiwitz.

Des Anfangsp.	AR = 10°,	D = 22°	in Breslau
	AR = 256,	D = 66°	in Gleiwitz
	L = 0° 53′ östlich	B = 50° 52′	
	H = 13,0 M.		

Eine nicht sehr genaue Beobachtung, die jedoch wegen der folgenden merkwürdig ist. Brandes.

No. 61. Am 8. Oct. sogleich nach jener. Von Liedtky als dritter, von Brandes als erster Grösse angegeben; sie war aber auch merklich näher bei Breslau als bei Gleiwitz.

Des Anfangsp.	AR= 7° 30′,	D=41°	in Breslau
	AR=248 ,	D=70	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR=344 ,	D=30° 30′	in Breslau
	AR=245 ,	D=54	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 51½′ östlich	B = 51° 3½′	
	H = 16,1 M.		
des Endpuncts	L = 0° 20¾′ östlich	B = 50° 53¼′	
	H = 12,4 M.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien für den Anfangspunct 1⅓ Meile. Die Höhe des Endpunctes wird sehr nahe gleich durch beide einander am nächsten liegenden Puncte der Gesichtslinien angegeben. Die beiden fast gleichzeitigen Erscheinungen waren also in derselben Gegend; aber parallel waren die Bahnen nicht, da die eine in Gleiwitz horizontal, die andre vertical erschien. Brandes.

No. 62. Am 9. Oct. 8h 24′ von Liedtky als dritter Grösse, langsam, von Brandes als zweiter Grösse angemerkt.

Des Anfangsp.	AR = 307°	D = 11° 30′	in Breslau
	AR = 256° 30′,	D = 25 —	in Gleiwitz
des Endpuncts	AR = 297	D = 7 30	in Breslau
	AR = 246	D = 22	in Gleiwitz
des Anfangsp.	L = 0° 29¾′ westl.	B = 50° 16¼′	
	H = 15,2 M.		
des Endpuncts	L = 0° 42½′ westl.	B = 50° 23¾′	
	H = 11,5 M.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien = ⅖ Meilen für den Endpunct, = 1 Meile für den Anfangspunct. Brandes.

No. 63. Am 9. Oct. 8h 33′ fünfter Grösse. Von Brandes und Liedtky beobachtet.

Des Endpuncts	AR = 359°	D = 26°	in Breslau
	AR = 248	D = 70	in Gleiwitz
	L = 1° $0\frac{1}{2}$ östl.	B = 50° $50\frac{1}{2}$	
	H = 13,3 M.		

Kleinster Abstand der Gesichtslinien 2 Meil. Brandes.

49.

Nähere Betrachtung dieser Ergebnisse.

In Rücksicht auf die Höhen in welcher Sternschnuppen erscheinen, ergibt sich aus diesen Beobachtungen die Bestätigung der Behauptung, dass sie in 1 Meile und in 50 Meilen Entfernung von der Erde vorkommen.

Hätte Brandes an näheren Orten Mitbeobachter gefunden so würde sich etwas über die verhältnissmässige Anzahl der in verschiedenen Höhen erscheinenden sagen lassen. Aber die Beobachtungen in Mirkau waren nicht zahlreich genug und die in Brieg gaben meistens nur das Sternbild an, in welchem sie erschienen waren, so dass unter den vielen mit Breslau correspondirenden, welche sie darbieten, kaum Eine gut genug bestimmt war, um eine Berechnung darauf zu gründen, und bei der Beobachtung von sehr entfernten Orten konnten die niedrig stehenden Erscheinungen die man in Breslau sah nicht gesehen werden.

Man sieht also dass in Brieg keine Sternkarte vorhanden war, welches allerdings sehr schlimm ist.

Brandes gibt denn eine Uebersicht über alle berechnete Höhen.

Tag der Beobachtung.	No.	unter 3 M.	3 bis 6 M.	6 bis 10 M.	10 bis 15 M.	15 bis 20 M.	über 20 M.
2. Mai	1. Anf.					19,0.	
	1. Ende		3,7				
	2. Anf.				14,7		
	2. Ende				12,5		
7. Mai	3. Anf.	1,4					
	3. Ende	1,4					
	4. Anf.	1,0					
10. Mai	5. Anf.				12,2		
	5. Ende			8,3			
4. Aug.	6. Anf.			9,7			
	6. Ende		5,9				
10. Aug.	7. Anf.			7,4			
	8. Anf.			9,0			
	9. Anf.			6,3			
11. Aug.	10. Anf.						30,1
	10. Ende						31,7
	11. Anf.			7,5			
	11. Ende		4,0				
	12. Anf.				13,6		
	12. Ende			7,4			
	13. Anf.				14,0		
	13. Ende			8,9			
	14. Anf			9,6			
	14. Ende		4,5				
	15. . .			7,0			
	16. . .				12,0		
	17. Anf.					19,6	
	17. Ende					16,0	
	18. Anf.			9,5			
	18. Ende			7,7			
29. Aug.	19. Anf.					16,9	
30. Aug.	20. Anf.				10,6		
	20. Ende				12,6		
	21. Anf.					19,8	
	21. Ende					18,0	
1. Sept.	22. Anf.			8,1			
	22. Ende					17,1	
	23. Anf.				14,3.		
	23. Ende				14,3.		

Tag der Beobachtung.	No.	unter 3 M.	3 bis 6 M.	6 bis 10 M.	10 bis 15 M.	15 bis 20 M.	über 20 M.
1. Sept.	24. Ende					16,0	
2. Sept.	25. Ende	3,0					
	26. Anf.		5, 2				
	26. Ende			8,1			
	27. Ende		5,0				
	28. Ende		5,7				
	29. Ende			8,6			
	30. Anf.						28,0
	30. Ende						20,6
	31. Anf.		4,7				
11. Sept.	32. Anf.		4,0				
	32. Ende		5,3				
	33. Anf.					18,2	
	33. Ende				11,2		
12. Sept.	34. Anf.					15,2	
	34. Ende					16,6	
27. Sept.	35. Anf.				14,3		
	35. Ende			9,9			
	36. . .						etwa 30
	37. Anf.				14,8		
	38. Anf.				14,2		
	38. Ende				12,0		
	39. . .			9,9			
	40. Anf.				13,6		
	40. Ende				11,3		
	41. Ende		4,0				
	42. Ende				11,3		
7. Oct.	43. Auf.				13,8		
	43. Ende			9,6			
	44. Anf.				13,2		
	44. Ende				10,1		
	45. Anf.				13,8		
	45. Ende			7,4			
	46. Anf.				10,9		
	46. Ende			8,5			
	47. Ende			8,5			
	48. Anf.			9,5			
	48. Ende				11,2		

Tag der Beobachtung.	No.	unter 3 M.	3 bis 6 M.	6 bis 10 M.	10 bis 15 M.	15 bis 20 M.	über 20 M.
7. Oct.	49. Anf.						etwa 60
	49. Ende						20,3
8. Oct.	50. Anf.						25,0
	50. Ende				12		
	51. Ende				13,8		
	52. . .				etwa 13		
	53. . .		5,6				
	54. Anf.				11,8		
	54. Ende				14,2		
	55 . .						über 100
	56. Anf.						45,7
	56. Ende						24,8
	57. Anf.		3,9				
	57. Ende		3,2				
	58. Anf.				12,7		
	58. Ende				14,0		
	59. . .		4,0				
	60. Anf.				13,0		
	61. Anf.					16,1	
	61. Ende				12,4		
9. Oct.	62. Anf.					15,2	
	62. Ende				11,5		
	63. Ende				13,3		

50.

Berechnung der Bahnen wo die Sternschnuppen sinken oder steigen.

In Rücksicht auf die Richtung der Bahnen, zeigt sich im Allgemeinen, dass die grössere Anzahl der Sternschnuppen abwärts gehen.

Aber manche gehen doch Horizontal, ja selbst aufwärts.

Uebersicht der beobachteten Bahnen.

Tag der Beobachtung.	No.	Richtung der Bahn nach dem Azimuth vom südl. Meridian	Gegend des Horizonts wohin sie gingen.	Winkel mit der Vertikallinie.	Länge der Bahnen Meilen.
2. Mai	1	62° westl.	WSW.	57°	28.
	2	9° westl.	SgS.	82°	17.
7. Mat	3				½.
10. Mai	5	135° westl.	NW.	41°	5.
4. Aug.	6	77° östl.	OgS.	36°	5.
11. Aug.	10	75° westl.	WgS.	106°	6.
	11	65° westl.	WSW.	72°	11.
	12	60° westl.	SWgW.	41°	8.
	13	17° östl.	SSO.	45°	7.
	14	98° westl.	WgN.	14°	5.
	17	32° westl.	SWgS.	22°	4.
	18	14° östl.	SgO.	$49\frac{1}{2}$°	3.
30. Aug.	20	22° östl.	SSO.	158°	2.
	21	7° östl.	SgO.	82°	12.
1. Sept.	22	30° östl.	SOgS.	135°	13.
	23	65° westl.	WSW.	90°	4.
2. Sept.	26	117° westl.	WNW.	129°	5.
	30	170° östl.	NgO.	56°	13.
11. Sept.	32	106° östl.	ONO.	101°	7.
	33	101° östl.	OgN.	31°	8.
12. Sept.	34	142° westl.	NWgN.	96°	12.
27. Sept.	35	173° westl.	NgW.	24°	5.
	38	51° westl.	SW.	63°	5.
	40	19° östl.	SSO.	53°	4.
7 Oct.	43	142° westl.	NWgN.	47°	6.
	44	19° östl.	SSO.	30°	4.
	45	10° westl.	SgW.	34°	8.
	46	151° westl.	NNW.	56°	4.
	48	71° westl.	WSW.	96°	16.
	49			ungef. 0°	40.
8. Oct.		56° östl.	SOgO.	68°	39.
	50	od. 46° östl.	SO.	69°	— *)
	54	80° westl	WgS.	129°	4.
	56			ungef. 0°	21.

*) Da die Bahn gekrümmet war, so ist ungefähr die erste Angabe die Richtung vom Anfangspunct zum Endpunct gezogenen Sehne, die zweite die Richtung der Sehne für den letzten Theil der Bahn.

Brandes.

Tag der Beobachtung.	No.	Richtung der Bahn nach dem Azimuth vom südl. Meridian	Gegend des Horizonts wohin sie gingen.	Winkel mit der Vertikal-linie.	Länge der Bahn. Meilen.
8. Oct.	57	74 ° westl.	WgS.	52 °	1.
	58	61 ° westl.	WSW.	104 °	5.
	61	62 ° westl.	WSW.	55 °	7.
8. Oct.	62	135 ° westl.	NW.	36 °	5.

51.

Von 1710 Sternschnuppen werden 63 als Gleichzeitige berechnet.

Brandes und seine Freunde beobachteten im Jahr 1823 1710 Sternschnuppen und unter diesen 63 Gleichzeitige. Also von 27 Sternschnuppen 1 gleichzeitige.

Von diesen 63 hatte er noch von 37 ausser dem Endpunct auch den Anfangspunct berechnet.

Von diesen 37 gingen 27 niederwärts und 10 aufwärts. Also wie 13 zu 5.

Wenn man die Gleichzeitige unter den Sternschnuppen verzeichnet so hat man folgendes:

3 Sternschnuppen gingen von 1 bis 3 M. von der Erde entfernt.
15 » » » 3 bis 6 M. » » » »
22 » » » 6 bis 10 M. » » » »
35 » » » 10 bis 15 M. » » » »
13 » » » 15 bis 20 M. » » » »
6 » » » 20 bis 30 M. » » » »
4 » gingen über 30 Meilen von der Erde entfernt.

Dieses Täfelchen bestätigt nun das vorige vom Jahr 1798 in Göttingen. Diese waren folgende:

1	Sternschnuppe	ging	von 1 bis 3 Meilen	von	der	Erde.
3	»	»	» 3 bis 6 Meilen	»	»	»
3	»	»	» 6 bis 10 Meilen	»	»	»
6	»	»	» 10 bis 15 Meilen	»	»	»
4	»	»	» 15 bis 20 Meilen	»	»	»
4	»	»	» 20 bis 30 Meilen	»	»	»

und 1 ging über 30 Meilen von der Erde entfernt.

In Göttingen gingen 6 Sternschnuppen von 10 bis 15 Meilen, also die meisten, und in Breslau gingen ihrer 35 von 10 bit 15 Meilen, also ebenfalls die meisten.

52.

Die Länge ihres durchlaufenen Wegs.

Was nun die Uebersicht der Längen des sichtbaren Theils der Bahnen der Sternschnuppen ist, so geben 37 folgende Längen an:

3	gingen	unter 3 Meilen	von	der	Erde	entfernt.
15	gingen	von 3 bis 6 M.	»	»	»	»
8	»	» 6 bis 10 M.	»	»	»	»
5	»	» 10 bis 15 M.	»	»	»	»
2	»	» 15 bis 20 M.	»	»	»	»
2	»	» 20 bis 30 M.	»	»	»	»

und 2 gingen über 30 Meilen von der Erde entfernt.

Zusammen 37 Sternschnuppen.

Die in Göttingen vom Jahr 1798 hatten folgende Längen ihrer Bahnen.

No. 12	hatte	7,6	Meilen.
No. 17	»	10,0	»
No. 22	»	8,5	»
No. 20	»	9,0	»

15 gingen in Breslau von 3 bis 6 Meilen, und 8 von 6 bis 10 Meilen. Also weit über die Hälfte.

No. 50 in Breslau durchlief 39 D. Meilen, und ob sie schon sehr langsam ging, ungefähr 5 Sek. so legte sie doch in jeder Sekunde 8 D. Meilen zurück.

53.

Die aufwärts steigenden Sternschnuppen.

Was nun ihr niederwärts und aufwärts Steigen betraf; so fielen von 37 — 27 auf die Erde zu, und 10 gingen aufwärts von der Erde weg.

Dieses Ereigniss der aufwärts steigenden Sternschnuppen stellt folgendes Täfelchen dar.

No.	Winkel mit der Verticallinie.	Längen des sichtbaren Theils ihrer Bahnen. Meilen.	Anfang. Meilen.	Ende. Meilen.
10	106°	6	30,1	31,7
20	158°	2	10,6	12,6
22	135°	13	8,1	17,1
23	90°	4	14,3	14,3
26	129°	5	5,2	8,1
32	101°	7	4,0	5,3
34	96°	12	15,2	16,6
48	90°	16	9,5	11,2
54	129°	4	11,8	14,2
58	104°	5	12,7	14,0

Es wäre also entschieden dass auch zu Zeiten Sternschnuppen in die Höhe gehen und doch leuchten, gerade wie No. 12, 17 und 23 zu Göttingen und Hamburg.

Wenn man diejenigen Sternschnuppen die am stärksten in die Höhe gehen zuerst setzt, so hat man folgendes Täfelchen.

No.	Winkel mit der Verticallinie.	Längen des sichtbaren Theils ihrer Bahnen. Meilen.	Anfang Meilen.	Ende. Meilen.
20	158 °	2	10,6	12,6
22	135 °	13	8,1	17,1
26	129 °	5	5,2	8,1
54	129 °	4	11,8	14,2
10	106 °	6	30,1	31,7
58	104 °	5	12,7	14,0
82	101 °	7	4,0	5,3
34	96 °	12	15,2	16,6
48	96 °	16	9,5	11,2
23	90 °	4	14,3	14,3

Eben so durchlief in Göttingen No. 12 einen Weg dessen Anfang $5\frac{1}{4}$ D. Meilen war, und sie endete bei 12,9 D. Meilen Also beinahe senkrecht. Ihr Weg war 7,7 Meilen.

No. 12 wurde zweimal berechnet, einmal nach der Methode von Brandes und ein andersmal nach der Method von Olbers, wie solches oben gesagt ist.

54.

Lichtenbergs Wort.

Lichtenberg sagte in dem Briefe der oben angeführt ist:

»Wenn Ihre Beobachtung von No. 12 richtig ist, so ist »dünkt mich, auch das kosmische bei der Erscheinung sehr »unwahrscheinlich.«

Und erst nach 25 Jahren kann man sagen:

»Dass die Beobachtung richtig ist, und dass 10 Breslauer Beobachtungen dieselbe bestätigen.

No. 17 in Göttingen ging 4,9 Meilen in die Höhe und endete bei 10,8 Meilen. Sie stieg also auch.

In Hamburg war den 15 Dez. 1801 eine Sternschnuppe 5. Grösse, die in Ekwarden 14 Meilen von Hamburg eben-

falls beobachtet wurde. Diese stieg auch. Ihr Anfang war 7,7 Meilen von der Erde und ihr Ende 8,2 Meilen.

Alle diese Beobachtungen stiegen.

55.

Die niederwärts fallenden Sternschnuppen.

Der niederwärts fallenden Sternschnuppen waren 27, und folgende Tafel stellt dieselbe dar.

No.	Winkel mit der Vertikallinie.	Längen des sichtbaren Theils ihrer Bahnen. Meilen.	Anfang. Meilen.	Ende. Meilen.
1	57°	28	19	3,7
2	82°	17	14,7	12,5
3	„	½	1,4	1,4
5	41°	5	12,2	8,3
6	36°	5	9,7	5,9
11	72°	11	7,5	4,0
12	41°	8	13,6	7,4
13	45°	7	14,0	8,9
14	14°	5	9,6	4,5
17	22°	4	19,6	16,0
18	49°	3	9,5	7,7
21	82°	12	19,8	18,0
30	56°	13	28,0	20,6
33	31°	8	18,2	11,2
35	24°	5	14,3	9,9
38	63°	5	14,2	12,0
40	53°	4	13,6	11.3
43	47°	6	13,8	9,6
44	30°	4	13,2	10,1
45	34°	8	13,8	7,4
46	56°	4	10,9	8,5
49	ungefähr 0°	40	etwa60,0	20,3
50	68°	39	25,0	12,0
56	ungefähr 0°	21	45,7	24,8
57	52°	1	3,9	3,2
61	55°	7	16,1	12,4
62	36°	5	15,2	11,5

56.

Die niederwärts fallenden Sternschnuppen nach Graden geordnet.

Wenn man nun die niederfallenden Sternschnuppen nach ihren Graden ordnet und nicht nach der Nummero so hat man folgendes.

No.	Winkel mit der Vertikallinie.	Längen des sichtbaren Theils ihrer Bahn. Meilen.	Anfang. Meilen.	Ende. Meilen.
2	82°	17	14,7	12,5
21	82°	12	19,8	18,0
11	72°	11	7,5	4,0
50	68°	89	25,0	12,0
38	63°	5	14,2	11,0
1	57°	28	19,0	3,7
30	56°	13	28,0	20,6
46	56°	4	10,9	8,5
41	55°	7	16,1	12,4
40	53°	4	13,6	11,3
57	52°	1	3,9	3,2
18	49°	3	9,5	7,7
43	47°	6	13,8	9,6
13	45°	7	14,0	8,9
5	41°	5	12,2	8,3
12	41°	8	13,6	7,4
6	36°	5	9,7	5,9
62	36°	5	15,2	11,5
45	34°	8	13,8	7,4
33	31°	8	18,2	11,2
44	30°	4	13,2	10,1
35	24°	5	14,3	9,9
17	22°	4	19,6	16,0
14	14°	5	9,6	4,5
49	ungefähr 0°	40	etwa 60,0	20,3
56	ungefähr 0°	21	45,7	24,8
3	”	½	1,4	1,4

Diese **27** Sternschnuppen mussten nun durch **90** Grade gehen. Also ungefähr auf **3** Grad **1** Sternschnuppe.

Dieses ist also nicht genug um hieraus Schlüsse zu ziehen.

Aber auffallend ist es dass es mit 14 Grade aufhört, und denn 2 kommen die ganz wagerecht über die Erde zu gehen.

Bei den meisten kommen die Grade von 52 bis 57 vor, denn ihrer sind 6.

Von 41 Grad bis 49 Grad sind hier 5 Sternschnuppen und von 30 bis 36 Grad sind ihrer ebenfalls 5.

57.

Die Richtung ihrer Bahnen.

Brandes machte die Beobachtungen der Sternschnuppen im Jahr 1825 bekannt wie schon gesagt wurde.

In Hinsicht der Richtung ihrer Bahnen machte er Seite 57 seines Werks folgendes bekannt:

»Unter den 36 beobachteten Bahnen sind also 26 abwärts geneigte 9 aufwärts gehende, und 1 horizontale.

»Von diesen sind 13 Bahnen die um nicht volle 45° von der niederwärts gehenden Vertikallinie entfernt sind.

»14 sind zwischen 45 und 90°, welches die horizontale Richtung ist.

»8 sind zwischen der horizontalen Richtung von 90° und 145°.

»In Hinsicht des Azimuths gehen unter 34 Bahnen:

23 südlich.
11 nördlich.
21 westlich.
13 östlich.

Im südöstlichen Quadranten liegen			9.
Im südwestlichen	»	»	14.
Im nordwestlichen	»	»	7.
Im nordöstlichen	»	»	4.

Nun kommt Brandes an eine wichtige Stelle, sie heisst nämlich:

»Es scheint sich hieraus zu ergeben, dass die Meteore »allerdings der Schwere unterworfen sind, aber zugleich von »andern Kräften getrieben werden, die zuweilen mächtig »genug sind, um ihnen eine der Schwere entgegengesetzte »Richtung zu ertheilen.«

Woher kommt es, dass sie eine der Schwere entgegengesetzte Richtung folgen?

Dieses thut die Luft unserer Atmosphäre, die durch die ungeheure Geschwindigkeit von 5 Meilen in 1 Sekunde so angehäuft wird, dass sie zuletzt die Dichtigkeit des Quecksilbers bekommt, und denn die Steine, eben ihrer Dichtigkeit wegen wieder in die Höhe geworfen werden, und diese denn im Leeren wieder fortgeben.

58.

Fortsetzung.

Brandes fährt fort:

»Eben so scheint die Richtung nach S.-W. sich als die vorwaltende zu ergeben, denn wenn man alle die zusammen nimmt, deren Richtung näher bei S.-W. als bei N.-O. liegen, oder deren Azimuth kleiner als 45° östlich ist, so erhält man deren 25, und nur 9 die in den andern Halbkreis fallen. Nimmt man den Halbkreis, der von 145° Westlich bis 35° Oestlich geht, so fallen darin 27, und nur 7 Richtungen in den andern Halbkreis.

»Hiernach wäre 55° westliches Azimuth die Hauptrichtung.

»Nehmen wir dieser Andeutung gemäss die zusammen die in dem Quadranten liegen, in dessen Mitte 55° westlich sich befindet, so finden sich zwischen 10° und 100° westliches

Azimuth 15, statt dass in dem entgegengesetzten Quadranten von 80° bis 170° östliches Azimuth nur 8 vorkommen, in den beiden andern Qnadranten sind in einem 7 im andern 9.

»Macht man eben diese Vergleichung für die Sextanten des Kreises, so hat man für den in dessen Mitte 55° westl. liegt, 12 Bahnen, in dem entgegengesetzten nur 2, in den beiden Sextanten die jenen ersten zunächst liegen, 6 in einem, und 9 im andern; in den beiden Sextanten, die entfernter von jenem ersten liegen, in einem 3 und im andern 2.

»Diese Bemerkung, dass ungeachtet der Verschiedenheit der Richtung, dennoch die Richtung nach S.-W. vorherrschend ist, leitet zu der Frage ob sich nicht hierin die relative Bewegung gegen die bewegte Erde bemerklich mache.

»Wirklich würde ein ruhender Körper, welcher die Erde auf ihrer Bahn anträfe, sehr nahe nach jener Richtung hinter uns zurück bleiben, oder uns nach der, der Bewegung der Erde entgegengesetzten Richtung fortzugehen scheinen, und es muss sich daher, wenn wir auf Körper, die nach allen möglichen Richtungen fortbewegt würden, träfen, mit allen diese Bewegungen jener relativen Bewegung verbinden, und uns die Richtung dieser relativen Bewegung, als die Vorwaltende jener bewegten Körper angeben.

»Es ist also der Mühe werth, nachzurechnen, nach welcher Richtung sich zur Zeit jener Beobachtungen die Erde fortbewegte, oder die Tangente der Erdbahn an dem Puncte, wo sich damals die Erde befand, auf unseren Horizont zu projiciren, und zu sehen, ob sie mit jenem Azimuth von 50 bis 55 Grade nahe zusammentrifft.

»Man kann diese Projection der Tangente auf dem Horizont leicht auf folgende Weise finden:

»Man berechnet in welchem Puncte des Horizonts die Ecliptik den Horizont schnitt, als die Beobachtung angestellt wurde, und den Neigungswinkel der Ecliptik gegen den Horizont. Diese beiden Stücke reichen hin, um die Projection der Erdbahn auf die erweiternde Ebene des Horizonts zu erhalten, und da man den Längengrad kennt, in welchem sich die Erde befand, also auch den dieser Länge entsprechenden Punct der Projection, so ergibt sich die Lage der Tangente an der Projection, und dies ist eben das was man bestimmen wollte.

»Nach diesen Berechnungen war nun die Richtung der Bewegung der Erde zur Zeit der Beobachtung folgende:

»Am	2.	Mai war sie			104	Grad.
Am	10.	»	»	»	$103\frac{1}{2}$	»
Am	4.	Aug.	»	»	$109\frac{1}{2}$	»
Am	11.	»	»	»	$123\frac{5}{6}$	»
Am	30.	»	»	»	$123\frac{1}{4}$	»
Am	1.	Sept.	»	»	132	»
Am	2.	»	»	»	$129\frac{3}{4}$	»
Am	11. und 12.	Sept. war sie			$125\frac{1}{2}$	Grad.
Am	27.	Sept.	»	»	$150\frac{2}{3}$	»
Am	7.	October	»	»	144	»
Am	8.	»	»	»	$145\frac{2}{3}$	»
Am	9.	»	»	»	149	»

»So gross war also das vom südlichen Meridian ostwärts gerechnete Azimuth.

»Nimmt man das Mittel aus diesen Angaben so, dass jeder ein so grosses Gewicht, als die Anzahl der an demselben Abend angestellten Bahnbestimmung fordert, beigelegt wird, so ist die mittlere Richtung $= 131^\circ\ 50'$, oder die Richtung, welche der Bewegung der Erde gerade entgegen-

gesetzt ist, liegt im 48° 10′, westlichem Azimuth, und wenn wir nun also diese Richtung als die mittlere Richtung für die Bahnen annehmen, so finden wir in dem Octanten, dessen Mitte 48½° ist; oder der sich vom 26° bis 71° westlich erstreckt, 9 Bahnen.

(Man sehe die Figur in dem Briefe von Brandes, der den 3. October 1824 geschrieben ist.)

»In den beiden nächsten Octanten, die von 71° bis 116° und von 19° östlich bis 26° westlich gehen, sind ihrer nur 4 in dem einen und 7 in dem andern.

»In den beiden mittlern Octanten, die von 116° bis 161° westlich, und von 19° bis 64° östlich gehen sind ihrer 6 in dem einen und 3 in dem andern.

»In den beiden entfernten Octanten, die der eine 161° bis 180° westlich, und von 154° bis 180° östlich gehen, und der andere von 64° bis 109° östlich geht, sind ihrer nur 2 in dem einen und 3 in dem andern.

»Endlich sind in dem Octanten der jener Richtung gerade gegenüber steht, gar keine.

»Es scheint mir also, so fern aus einer so geringen Anzahl von Beobachtungen irgend ein Schluss erlaubt ist vollkommen einleuchtend, dass die Bewegung der Erde der Grund ist, warum jene Richtung die Vorherrschende ist.«

Auf diese Weise wendet nun Brandes mit einem ungewöhnlichen Scharfsinn die Rechnung an, wo nach seiner Meinung die wahre Gestalt der Sternschnuppenbahnen hervorgeht.

Er hat freilich nicht gewusst, was in den Jahren 1835 und 1836 bekannt wurde, dass die Sternschnuppen in Bahnen gingen die um die Sonne liefen, und dass sie alle Jahre an denselben Tagen, wie z. B. den 10. und 11. August sehr häufig sind, weil die Erde denn wieder auf ihrer Bahn

so weit fortgerückt ist, dass sie sich nun in einer Gegend befindet wo die Sternschnuppen sehr häufig sind.

Lichtenberg hat in seinem »Leben des Copernikus« gesagt, welche Mühe Copernikus hatte, zu erklären dass die Richtung der Erdbahn immer parallel blieb. Damals wusste man noch nichts von den Segnerischen und Bohnenbergischen Schwungmaschienen.

Lichtenberg sagt: dass Copernikus mehr Mühe damit gehabt habe, als mit den andern Wahrheiten, die sich in seinem unsterblichen Werke: »*de revolutionibus*« aufgezeichnet finden.

Freilich war diese Ansicht des Copernikus irrig, und Brandes seine Ansicht über die Sternschnuppen war die richtige.

Aber ich glaube, dass man nichts dawieder hat wenn man beide miteinander vergleicht.

59.

Fortsetzung.

Brandes fährt fort:

»Man wird hieran mit Recht die Frage knüpfen, ob denn eine solche vorherrschende Richtung sich nicht auch in den scheinbaren Bahnen zeigen müsse? Allerdings muss sie dies in einigen Graden, aber da die allermeisten Sternschnuppen zugleich gegen die Erde fallen, so wird dadurch in sehr vielen Fällen jene Richtung erkenntlich.

»Wirkte dieses Fallen gegen die Erde nicht störend ein, so mussten, wenn man die scheinbaren Bahnen auf der Himmelskugel bis dahin fortsetzte, wo die Sternschnuppe bei weiterm Fortgange die Ecliptik erreicht hätte, diese Knotenpuncte um den Punct herum liegen, der von dem Orte der

Sonne 90° westlich entfernt ist, und ungeachtet der verschiedenen Richtungen einzelner, müsste das Mittel aller durchschnitspuncte mit der Ecliptik dorthin fallen; ja dieses sollte wohl billig, ungeachtet des Fallens gegen die Erde sich dennoch so finden, wenn man die Beobachtungen nach allen Himmelsgegenden Gleichförmig anstellte.

»Aber da bei unseren Beobachtungen die Aufmerksamkeit vorzüglich auf gewissen Gegenden gerichtet war, so scheint mir das was sie ergeben, kein reines Resultat darzubieten; denn es ist einleuchtend, dass z. B. Meteore, die sich in Nordost zeigen, wenn sie auch wirklich nach Südwest hin fortziehen, dennoch wegen ihres Fallens uns als nach dem nordöstlichen Horizonte herabfallend erscheinen könnten, und dass ihre Bahnen also die Ecliptik selbst in dem Puncte schneiden können, der jenem angegebenen Puncte gerade gegenüber liegt.

»Es lässt sich hieraus übersehen dass man aus der Vergleichung der scheinbaren Bahnen andere Bestimmungen erhalten wird, wenn man sein Auge nach gewissen Himmelsgegenden richtet, und andere wenn man nach andern Himmelsgegenden sieht, und desswegen habe ich es aufgegeben, aus unsern Beobachtungen ein Resultat zu ziehen*), obgleich sich wohl etwas scheinbar die vorigen Schlüsse unterstützendes daraus herleiten liesse.

*) Nur als ein Beispiel zu jener Behauptung führe ich vom 11. August, wo die Bahnen mehr Uebereinstimmung als sonst zeigten, an, dass die von mir gegen Süden beobachteten 13 Bahnen die Ecliptik zwischen 250° und 330° Längen schneiden, statt dass die von Scholz nach Nordwest hin beobachteten 15 Bahnen verlängert, alle zwischen 190° und 270° Länge in die Ecliptik eintrafen, und die von Feldt nach Osten beobachteten 9 Bahnen ihren Einschnitspunkt zwischen 0° und 70° Länge hatten.

Brandes.

»Bei künftigen Beobachtungen könnte man eher etwas zur Bestätigung und Wiederlegung dieser Meinung, dass die angegebene Richtung die vorherrschende sei, thun.

»Man müsste nämlich für die Beobachtungsstunde berechnen, welchem Puncte des Horizonts der Punct der Ecliptik entspricht, auf welchem zu die meisten gehen sollten, und müsste nun einen Beobachter nach diesem Puncte hin, den zweiten nach dem entgegengesetzten Puncte, den dritten und vierten nach hierauf senkrechten Richtungen hin ihr Auge richten lassen; denn müssen dem ersten mit Verhältnissmässig wenigen Ausnahmen, die Sternschnuppen gegen den Horizont gerade herabgehen; die Beobachtungen des zweiten werden am wenigsten Bestimmtes ergeben, aber es werden bei ihm eher als bei dem ersten sich Sternschnuppen finden, die gegen das Zenith zu ziehen; der dritte und vierte werden in dem Fallen der Sternschnuppen mehr eine Abweichung gegen den Beobachtungspunct des ersten als nach der andern Seite hin beobachten.

»Es versteht sich, dass hier nur von dem Mittel aus vielen beobachteten Bahnen die Rede sein kann, da wir die Bahnen einzelner als ganz unbestimmt gefunden haben.«

60.

Ueber die Geschwindigkeit der Sternschnuppen von Professor Brandes.

Brandes sagt:

»Ueber die Geschwindigkeit dieser Meteore haben wir nichts Neues bestimmen können, aber es hat sich bestätigt, das 4 bis 8 Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. ihnen eigen ist.

»Da die Erde ungefähr mit 4 Meilen Geschwindigkeit in

1 Sek. fortrückt, so sollen nach unsern eben angestellten Betrachtungen diejenigen sich relativ am schnellsten bewegen, deren eigene Bewegung nach Westen gerichtet ist, und die nach Osten gehenden müssen sich langsamer über der Erde fortbewegen; ob dieses so ist, lässt sich aus unsern Beobachtungen nicht bestimmen.«

So weit Herr Professor Brandes.

Was nun die Geschwindigkeit der Sternschnuppen betrifft, so ist man noch sehr darüber im Dunkeln. Z. B.

Im Jahr 1798 ging No. 20 — 6 Meilen in 1 Sek.
No. 22 ging 4 bis 5 Meilen in 1 Sek.
Im Jahr 1823 ging No. 6 — 5 Meilen in 1 Sek.
No. 30 ging 6 Meilen in 1 Sek.
No. 50 ging 8 Meilen in 1 Sek.

Wir haben jedoch die Hoffnung dass die Geschwindigkeit der Sternschnuppen bald festgestellt wird, und zwar durch die Anwendung der Tertienuhren. Denn bis jetzt wurde die Zeit welche sie durchliefen bloss Geschätzt, ohne Anwendung der Uhr.

Da diejenigen Sternschnuppen am schnellsten gehen die sich von Osten nach Westen zeigen, und diejenigen am langsamsten welche von Westen nach Osten gehen, so muss sich diese Geschwindigkeit sehr bald bestätigen.

Denn die Erde geht $4\frac{1}{3}$ Meilen in 1 Sek. vorwärts, also haben die Sternschnuppen wenn sie von Osten nach Westen gehen 10 Meilen in 1 Sek. wenn sie aber von Westen nach Osten gehen nur 3 Meilen. Vorausgesetzt dass man die Geschwindigkeit der Sternschnuppen zu 6,5 D. Meilen in 1 Sek. annimmt.

Gesetzt: die Sternschnuppen stünden ganz stille, so muss ihnen doch eine Bewegung von $4\frac{1}{3}$ Meilen zukommen, und zwar nicht an der Sternschnuppe die stille

steht, sondern von der Erde die sich $4\frac{1}{3}$ Meilen in 1 Sek. fortbewegt.

Die Erde geht $4\frac{1}{3}$ D. Meilen in 1 Sek. auf ihrer Bahn vorwärts, und der Mond ebenfalls $4\frac{1}{3}$ D. Meilen in 1 Sek. und ausserdem noch 3300 Fuss in 1 Sek. da er in 28 Tagen um die Erde läuft.

Von dieser zweiten Bewegung sei hier nicht die Rede. Denn, wenn der Mond 14 Tage vorwärts geht, so geht er auch wieder 14 Tage rückwärts, nämlich jede Sekunde 3300 Fuss.

Wenn ein Stein mit 34,435 Fuss ($1\frac{1}{3}$ D. Meile) Geschwindigkeit in 1 Sek. von der Erde in die Höhe geschleudert wird, denn kommt dieser Stein nicht wieder auf die Erde zurück sondern geht um die Sonne.

Auf dem Monde ist es dasselbe, und wenn der Stein auf demselben mit 34,435 Fuss in 1 Sek. in die Höhe geschleudert wird so kommt er nicht wieder auf den Mond zurück sondern geht ebenfalls um die Sonne.

Der Mondstein hat also $4\frac{1}{3}$ D. Meilen und $1\frac{1}{3}$ D. Meilen zusammen also $5\frac{2}{3}$ D. Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. und mit dieser Geschwindigkeit läuft er als Sternschnuppe um die Sonne.

Also gehen die Sternschnuppen die auf unserer Erde von Osten nach Westen gehen, $4\frac{1}{3}$ und $5\frac{2}{3}$ D. Meilen vorwärts auf ihrer Bahn. Dieses sind zusammen 10 D. Meilen in 1 Sekunde.

Hingegen diejenigen die von Westen nach Osten gehen, gehen nur $1\frac{1}{3}$ D. Meile in 1 Sek. vorausgesetzt dass sie beide dieselbe Geschwindigkeit haben.

Diejenigen welche von Norden nach Süden, oder von Süden nach Norden gehen, durchlaufen $5\frac{2}{3}$ D. Meilen in

1 Sek. wenn sie wieder dieselbe Geschwindigkeit haben welche auch die anderen haben.

Wir haben hierdurch ein treffliches Mittel um die wahre Bewegung der Sternschnuppen zu finden.

Im Jahr 1823 ging No. 50 durch 8 Meilen in 1 Sek.

Im Jahr 1798 ging No. 22 durch 4 bis 5 M. in 1 Sek. nnd die Feuerkugel von 1783 ging nur $3\frac{1}{3}$ Meile in 1 Sek.

Aber die Sache ist noch in Hinsicht der Beobachtung zu roh, um zur Gewissheit darüber zu gelangen, und die Sternschnuppen müssen mit der Tertienuhr beobachtet werden.

61.

Die Grösse der Feuerkugeln und Sternschnuppen nach Professor Brandes.

»Die Grösse der auffallend glänzenden Meteore, die man allenfalls kleine Feuerkugeln nennen könnte, habe ich im vorigen angegeben.

»Allerdings bleibt diese Bestimmung sehr unsicher, da wir fast allemal einen leuchtenden Gegenstand einen zu grossen scheinbaren Durchmesser geben.

»Wenn man z. B. ein am Horizonte, in 2 Meilen Entfernung stehendes Gewitter beobachtet, so wird man leicht geneigt sein, den Blitzstrahlen einen scheinenden Durchmesser von 1 Minute zuzuschreiben. Aber ein so breit erscheinender Strahl müsste 15 Fuss im Queerschnitt haben, was bei den Blitzen bekanntlich nicht Statt findet.

»Aber wenn man bedenkt, dass die nach dem Verschwinden der Sternschnuppen selbst oft noch lange sichtbar bleibenden Schweife bei ihrem matten Lichte, gewiss nicht diese Art von Täuschung hervorbringen, so wird man doch eine

sehr erhebliche Grösse für manche dieser Sternschnuppen zugestehen, und namentlich die Berechnung für den Schweif bei No. 43 als hinreichend sicher ansehen können.

»Dieser Schweif bleibt zuweilen mehrere Minuten lang nach dem Verschwinden der Sternschnuppen sichtbar, ja ich habe einmal bei einer Feuerkugel, die im ganzen nördlichen Deutschland am 23. October 1805 gesehen wurde, ihn über 5 Minuten nach dem Verschwinden derselben noch gesehen.«

So weit Brandes.

Ich bin der Meinung, dass man die Grösse der Sternschnuppen nach Fuss angeben soll, damit man sieht was eigentlich gemeint ist, wenn man von der Grösse derselben spricht.

Brandes gibt zwei Grössen, eine zu 80 und die andere zu 120 Fuss an. Die von 120 Fuss steht S. 42 seiner: »Beobachtung über die Sternschnuppen.«

Er sagt hier:

»Nimmt man ihren scheinbaren Durchmesser auch nur 1 »Minute an, so musste doch ihr wahrer Durchmesser, da sie »17 Meilen von Breslau war, 120 Fuss betragen, und der »Schweif bildete einen 3 oder 4 Meilen langen Cylinder von »diesem Durchmesser.«

Ich habe hingegen immer die Sternschnuppen für sehr viel kleiner gehalten, und angenommen dass sie 1, 2 bis 3 Fuss halten, selten 4 bis 5 Fuss.

Ich nahm ferner an: dass die Meteorsteine und Sternschnuppen eins und dasselbe seien, und so viel wir auch in unseren Mineralienkabinetten dieser Meteorsteine besitzen, so haben sie doch alle einen sehr kleinen Durchmesser. Es gibt ihrer die nur 6 bis 9 Zoll haben, seltener sind die von 1, 2 bis 3 Fuss und noch seltener von 4 bis 5 Fuss, wie z. B. die Steinmasse in Amerika.

Der Ensisheimer Stein, welcher im Jahr 1494 niederfiel ist jetzt noch ungefähr 70 ℔ schwer und hat höchstens $\frac{3}{4}$ Fuss im Durchmesser. Allein wie er niederfiel wog er 250 ℔ und er kann damals $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss mächtig gewesen sein.

Dass er beim fallen zersprang ist nicht wahrscheinlich, obschon auch beim fallen wie z. B. beim Stein in Stannen im Jahr 1808, 96 Stücke gefallen sind, die aber sehr klein waren und zusammen nur 84 ℔ wogen.

Brandes scheint der Meinung zu sein dass die Sternschnuppen auch viel kleiner sein können als man sich gewöhnlich vorstellt, und das Beispiel vom Blitz, der in einer Entfernung von 2 Meilen einen scheinbaren Durchmesser von 1 Minute hat, so müsste dieser 15 Fuss im Qnerschnitt haben welches bekanntlich bei den Blitzen lange nicht Statt findet.

Aber wenn man auch $\frac{1}{10}$ Minute annimmt, so hat der Blitz nur $1\frac{1}{2}$ Fuss, und wenn man die Sternschnuppe No. 43 ebenfalls zu $\frac{1}{10}$ Minute annimmt, so hat diese 12 Fuss im Queerschnitt.

Was nun das Licht der Sternschnuppen und des Blitzes betrifft, so ist wohl kein grosser Unterschied zwischen beiden. Die Sternschnuppe No. 4 in Göttingen, die bei Ofen in Ungarn im Zenith stand, war auch in Göttingen sehr helle, denn sie war 1. Grösse.

Es geht mit den Sternschnuppen gerade wie am gestirnten Himmel, wo auch der Syrius ein Stern 1. Grösse ist, und man glaubt dass er wenigstens 10 Sek. als Fläche haben würde. Richtet man aber ein Fernrohr auf denselben welches 250 mal vergrössert, so erscheint er nicht allein kleiner wie man ihm mit blossen Augen sieht, sondern auch was seinen Durchmesser betrifft, so klein dass man ihm gar nicht messen kann.

62.

Die Entfernung der Sternschnuppen von einem einzelnen Puncte aus, vom Beobachter gesehen.

Brandes fährt fort:

»Unsere jetzigen Beobachtungen zeigen ferner, dass die Sternschnuppen, welche schnell nacheinander erscheinen, wenigstens zuweilen ziemlich in derselben Gegend sind; dieses war mit No. 15 und 16, No. 51 und 52, No. 60 und 61 der Fall.

»Dass aber zwischen denen, die an einem Abende erscheinen, irgend eine Uebereinstimmung statt finde, möchte sich wohl nicht behaupten lassen, da die Tafel über die Höhen der einzelnen zeigt, dass an einem und demselben Abende Sternschnuppen in sehr verschiedenen Höhen erscheinen.

»Zu bemerken ist indess, dass uns an einem der Beobachtungstagen, nämlich den 11. August eine gewisse Uebereinstimmung in den Richtungen der Sternschnuppen auffallend schien; statt dass an andern Tagen mehr mannigfaltige Richtungen vorkamen.

»Die Meinung dass in den niedern Gegenden der Atmosphäre, in 1 oder 2 Meilen Höhe, nur kleinere Sternschnuppen vorkommen, scheint sich durch diese Beobachtungen zu bestätigen, da alle als recht gross angegebenen Erscheinungen, von denen correspondirende Beobachtungen vorhanden sind, sich in Höhen von 5 und mehr Meilen bis zu 40 Meilen herauf befanden.

»Für den, der selbst viele Sternschnuppen gesehen hat, wird es angenehm sein, unter denen, deren Höhe bestimmt ist, manche zu finden, in denen er Erscheinungen die ihm vorgekommen sind, wieder erkennen wird.

»So ist offenbar No. 5 einer von den sehr schnell fort-

fliegenden Funken, und man sieht, dass diese, weil sie uns so nahe sind, ihren Weg schnell durchlaufen.

»No. 42 war ohne Zweifel eine von den momentanen Erscheinungen, die ohne eine erhebliche Bahn zu durchlaufen fast in demselben Augenblicke, und fast an demselben Orte wo sie entstanden waren wieder verschwinden.

»No. 56 ist eine der merkwürdigen glänzenden Erscheinungen die man an schönen Abenden manchmal langsam gegen den Horizont herab fallend, und oft erst so nahe am Horizont, dass sie sich fast in den Dünsten verbergen, verschwinden sieht, und man darf also vermuthen, dass diese immer sehr gross und sehr entfernt sein mögen.

»Am 10. und 11. August habe ich mehrere solcher Erscheinungen angemerkt, zu denen sich aber keine korrespondierende gefunden haben.

»Grosse, langsam fortziehende, geschweifte findet man unter denen oben angeführten mehrere, und No. 2, No. 43· No. 50 zeichnen sich so aus, dass man sie allenfalls Feuerkugeln nennen darf.«

So weit Brandes.

Allerdings kann ein Beobachter aus einem Standpuncte die Entfernung der Sternschnuppen angeben, wenn sie nämlich so häufig sind dass sie unter sich parallel kommen, gerade wie ein Mondvulkan sein würde der die Steine 34,435 Fuss in 1 Sek. in die Höhe wirft, wo sie denn nicht wieder auf den Mond zurück kommen sondern um die Sonne laufen, und diese parallele Lage ist eine der Gründe, warum ich die Sternschnuppen für Steine aus dem Monde halte, die, wie ich behaupte gar nicht unter einer andern Voraussetzung zu erklären sind.

Wenn also die Sternschnuppen parallel ankommen, so müssen sie alle eben nahe von der Erde sein. Z. B. 10 Meilen,

und man kann allerdings behaupten, dass ein Beobachter die Entfernung der Sternschnuppen muss schätzen können, und zwar von einem Punct.

Z. B. den 9. August 1799, wo Brandes von 29 Sternschnuppen 25 sah die alle eine parallele Richtung hatten; so waren auch alle eben weit von der Oberfläche der Erde entfernt.

63.

Haben die Sternschnuppen einen Zusammenhang mit der Witterung?

Herr Professor Brandes fährt fort:

»Ueber den Zusammenhang der Sternschnuppen mit der »Witterung, oder mit den Veränderungen in der untern At»mosphäre, lässt sich jetzt noch gar nichts sagen.

»Am 6. Dez. 1799 sah ich bei heftiger Kälte, eben so »viele, als am 10. und 11. August 1823 an ungemein schönen milden Sommerabenden.

»Merkwürdig bleibt es indess, dass wir auch bei diesen Beobachtungen im Frühling sehr wenige sahen, so dass man glauben möchte, die recht günstige Zeit um viele Sternschnuppen zu sehen falle in den Herbst, obgleich auch da die Tage wo sie recht häufig sind selten eintreten.«

So weit Brandes.

Was mich betrifft, so glaube ich dass die Sternschnuppen gar keinen Einfluss auf die Witterung unserer Erde haben.

Denn wenn eine Sternschnuppe die z. B. 12 Fuss Durchmesser hätte, 30 Meilen von hier, auf unsere Erde herab

kommt, so hat, wenigstens nach meiner Meinung diese Sternschnuppe gar keinen Einfluss auf die Witterung.

Im Frühling sind sie sehr selten, und ich glaube, dass man sie im Ganzen sehr selten nennen kann, obschon ich noch weitere Beobachtungen darüber anstellen werde.

Allein bei der Voraussetzung dass die Sternschnuppen aus dem Monde herrühren, und wegen ihrer Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. um die Sonne laufen, so ist dieses leicht zu erklären. Z. B. vom 6. zum 7. August 1837 hatten wir nur sehr wenige Sternschnuppen, und ein Beobachter sah ihrer in 6 Stunden nur 11.

Aber die Mondkrater befinden sich rund um den Mond, und es kann vom 6. zum 7. August dennoch eine grosse Menge Sternschnuppen gewesen sein, die wir aber nicht sehen können, weil sie 1000 Meilen senkrecht von der Ecliptik gegangen sind, und also für uns immer unsichtbar bleiben.

64.

Brandes seine Ansichten über die Natur der Sternschnuppen.

»Die Frage nach der wahren Beschaffenheit der Sternschnuppen wird wohl noch lange unbeantwortet bleiben.«

»Selbst über die Hauptfrage, ob sie der Erde angehören, lässt sich noch nichts entscheiden.

»Die eine Hypothese, dass die Feuerkugeln, mit denen doch die Sternschnuppen nahe verwandt zu sein scheinen, Massen sind, die im Weltraume schwebend der Erde bei ihrem Laufe um die Sonne begegnen, scheint durch unsere Beobachtungen eine Bestätigung zu erhalten, um die Be-

merkung dass der Zug der Sternschnuppen bei aller Mannigfaltigkeit der Richtung, doch vorzugsweise der Bewegung der Erde gerade entgegen zu sein scheint, kann, wenn sie sich bestätigt vielleicht eine völlige Entscheidung hierüber gewähren.

»Aber so sehr auch dieser Grund dafür zu sprechen scheint, so darf man auch nicht vergessen, dass die auffallende Gleichheit der Bestandtheile mit den vulkanischen Erzeugnissen auf der Erde, mehr auf einen irdischen Ursprung hindeuten.«

So weit Brandes.

Diese Stelle ist merkwürdig weil sie Brandes geschrieben hat, und zwar im Jahr 1825.

Brandes hat sehr viel über die Sternschnuppen nachgedacht, ja er kann der einzige gewesen sein, der so viel über die Sternschnuppen nachgedacht hat.

Lichtenberg sagte den 3. Nov. 1798 folgendes:

»Wenn Ihre Beobachtung von No. 12, (die wie eine »Rakete in die Höhe stieg), richtig ist, so ist dünkt mich »auch das kosmische bei der Erscheinung sehr unwahrscheinlich.«

Brandes scheint hingegen von den Meteormassen, und deren Gleichheit mit den Producten unserer Erde, diese Erscheinung anders genommen zu haben, und zwar so dass sie unserer Erde angehören.

65.

Fortsetzung.

Brandes fährt fort:

»Allerdings geräth man auch hier in mannigfaltige Verlegenheit bei der weitern Erklärung der Erscheinungen; denn

wenn man auch annimmt, dass die aus den Vulkanen mit grosser Gewalt hervordringenden Dämpfe, in denen vielleicht mineralische Stoffe aufgelösst sein mögen bis zu grossen Höhen hinaufsteigen, und dort eine höchst dünne atmosphärische Schicht bilden, dass in dieser durch irgend einen mit Lichtentwickelungen verbundenen Process die aufgelösten Stoffe wieder ausgeschieden werden, und vielleicht öfter in unbedeutend kleinen Quantitäten und seltener als Meteorsteine wieder auf die Erde herabfallen, so scheint es doch schon an sich kaum denkbar, dass diese atmosphärische Schicht sich bis zu 50 Meilen hinauf und noch höher erstrecken, und gerade in diesen grossen Höhen die ansehnlichsten Meteore hervorbringen sollten, dass sie bei einer Feinheit, die keine Zurückwerfung der Lichtstrahlen gestattet, und den Druck auf das Barometer kaum merklich vermehrt, so bedeutende Massen als Niederschläge geben sollte, u. s. w.

»Doch ist es bekannt, wie sehr uns hier noch alle Erklärungen fehlen, und da die hier mitgetheilten Beobachtungen wenigstens einen Fingerzeig geben, wie durch rein geometrische Bestimmungen gar wohl eine Hauptfrage entschieden werden könnte, so darf ich wohl hoffen, dass nun auch mehrere Naturforscher sich aufgefordert finden möchten, das, was ich hier mitgetheilt habe, durch eigene Beobachtungen zu prüfen, und unsere Kenntnisse auf eine entscheidende Weise zu vermehren.«

66.

Der Artikel Feuerkugel, von Brandes im Gehlerschen physikalischen Wörterbuche.

Mein Freund Brandes starb im Monat Mai 1834 am Nervenfieber, und mit ihm die einzige Hoffnung in der Lehre der Sternschnuppen weiter zu kommen.

Der Artikel Feuerkugel ist noch von Brandes, da er Beiträge zu diesem Theile im Jahr 1827 gemacht hat.

Die Artikel Sternschnuppen und Meteorsteine sind vom Professor Munke, da er sie nach Brandes Tode, nämlich 1836 und 1837 geschrieben hat.

In dem Artikel Feuerkugel behandelt Brandes zuerst die Rechnung, welche nach der Methode von Dr. Olbers hier abgedruckt ist.

Denn beschreibt er aus der Menge gesehener Feuerkugeln nur 10, weil es unnöthig war deren mehrere zu beschreiben, und weil doch immer eine wie die andere geht.

Zuerst hat er die Meinung über die Natur dieser Meteore beschrieben, die er für kosmisch hielt und aus dem allgemeinen Weltraume in die Nähe der Erde anlangen liess.

Hier steht nun folgende Stelle:

»Daher scheint es auch zu kommen, dass die Feuerku-»gel nach einer Explosion, wobei sie nicht ganz zertrümmert »wird ihre Richtung ändert, indem vermuthlich der Dampf-»strom denn an einer andern Stelle der Oberfläche hervor-»bricht, und eben dadurch die Kugel nach einer andern Rich-»tung zurück treibt.

»So möchte ich, theils der Beobachtung gemäss, wo »z. B. bei der Feuerkugel von 1783 Explosionen und geänderte Richtung Gleichzeitig eintraten, theils auch auf allge-»meinen Prinzipien gestützt auch die zuweilen angegebenen »sprungweise geänderten Bewegungen der Feuerkugeln lieber »erklären als nach Chladnys Ansicht aus der Compression der »Luft, welche ein zurückstossen bewirkt; denn dieses zurück-»stossen scheint mir mit den Bewegungsgesetzen eines nach »allen Seiten freien Fluido unvereinbar zu sein.«

Wir werden noch einmal auf diesen Satz zurück kommen. Man sehe § 89.

67.

Die Düsseldorfer Sternschnuppennacht vom 12. zum 13. November 1832.

Wir kommen endlich zu der Sternschnuppennacht vom $\frac{12}{13}$ November 1832 und ihren Folgen.

Am 13. November kam mein Schreiber Herr Custodis zu mir und sagte: dass er in Zeit von 3 Stunden von 4 bis 7 Uhr Morgens 267 Sternschnuppen gesehen habe, unter denen gewiss 40 bis 50 Erster Grösse gewesen wären.

Ich wunderte mich sehr hierüber, denn ich hatte den 4. Nov. 1798 die ganze Nacht in Clausberg nur 62 Sternschnuppen gesehen, und hier waren in 3 Stunden 267.

Herr Custodis lag den 13. Nov. 1832 im Bette, aber so dass er den gestirnten Himmel sehen konnte. Er sah eine grosse Menge Sternschnuppen; und aufmerksam darauf gemacht, stand er auf, kleidete sich an und ging nach dem Hofgarten auf eine Anhöhe, und hier war es wo er 267 Sternschnuppen sah.

Auch in Riga wurden in derselben Nacht sehr viele Sternschnuppen gesehen.

Eben so in Calvados bei Odessa.

Was waren nun diese Sternschnuppen, deren in dieser Nacht, von Düsseldorf bis Odessa wenigstens 4000 bis 6000 gesehen wurden?

Ich schrieb nun hierüber an meine Freunde, dem Dr. Olbers und Professor Brandes.

Ich verglich alle Steinfälle, die Chladny in seiner neuen Auflage, Wien 1819 gegeben hat.

Zugleich verglich ich die 8 Tafeln, welche Herr von Schreiber in seiner: »Beiträge zur Geschichte und

Kentniss der Stein- und Metallmassen,« gegeben hat. Wien 1819.

Sollten dieses Mondsteine sein, die nur 1, 2, 3, 4 bis 5 Fuss mächtig sind, und um unsere Erde kreisen? und denn, wenn sie in langen Elypsen in der Nähe der Erde, auf 10, 20 bis 30 Meilen angekommen sind, in unserer Atmosphäre leuchten und zwar des Sauerstoffes wegen?

Aber Lichtenberg sagte: »Wenn Ihre Beobachtung von »No. 12 richtig ist, so ist dünkt mich, auch das kosmische »bei der Erscheinung sehr unwahrscheinlich.«

Und ich dachte an No. 12 in Göttingen beobachtet, die senkrecht in die Höhe stieg wie eine Rakete.

68.

Wiederstand der Luft.

Meine Bekehrung in Betreff der Sternschnuppen ging sehr langsam von Statten, und erst im Mai 1833 war sie vollendet.

Während des Frühjahrs 1833 beobachtete ich sehr viele Sternschnuppen. Ich fragte mich denn: »Diese Sternschnuppe »die du jetzt siehst, geht 4, 5, 6, 7 ja 8 Meilen in 1 Sek. »und sie kann gerade so in die Höhe gehen wie eine Rakete!«

Vor 30 Jahren stellte ich in Hamburg die Versuche über den Wiederstand der Luft an, und da fand ich, dass bei 321 p. Fuss Fallhöhe, die Luft hinter der Kugel zurück blieb und sich vor derselben anhäufte, wie ich dieses S. 200 und 202 der Versuche über die Umdrehung der Erde. Dortmund bei Mallinkrodt 1804 gezeigt habe.

Bei einer Fallhöhe von 321 p. Fuss ist der Wiederstand der Luft noch sehr klein. Denn bei einer Zunahme der

Geschwindigkeit von 80 bis 96 Fuss in 1 Sek. würde ja derselbe doppelt so stark sein als die Theorie ihn angibt.

Dieser Wiederstand der Luft, der so ungeheuer gross ist, dass die Sternschnuppe 4 bis 8 Meilen in 1 Sek. durchläuft, sollte dieser denn die Sternschnuppe nicht wieder zurück schnellen, so dass dieselbe wieder von der Erde wegginge?

Wenn kein Wiederstand der Luft da wäre, so durchlief eine Sternschnuppe, welche jetzt 4 Meilen in 1 Sek. geht, die ganze Atmosphäre der Erde von 30 Meilen in 7½ Sek.

Weil aber die Luft da ist, so durchläuft sie diesen Weg viel langsamer, und Brandes hat gezeigt, dass sie höchstens 800 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. habe, wenn sie an der Erde ankäme.

Aber sie durchschneiden so schnell die Luft, dass sich dieselbe vor ihnen so anhäuft, dass sie sich 10,495 mal verdichtet, also so dicht wie Quecksilber wird, und der Stein muss denn wieder in die Höhe gehen wie eine Rakete, und denn im Leeren wieder fortlaufen.

Die Federkraft der Luft ist eigentlich dasjenige was dieses macht, und diese Federkraft ist ungeheuer stark.

Otto von Gerike, welcher Bürgermeister in Magdeburg war, liess aus zwei Halbkugeln die Luft auspumpen, und 4 Pferde vermochten diese ausgepumpten Halbkugeln nicht von einander zu ziehen. Sobald man Luft hinein liess da fielen sie von selbst auseinander.

Die Luft behält ihre Federkraft wenn sie auch noch so verdichtet wird, und wir haben noch kein Mittel um die Grenze zu bestimmen wie diese Federkraft zunimmt.

Für die niedern Grade haben wir allerdings Mittel, aber nicht für die höhern.

69.

Chladny.

Chladny starb im Jahr 1827 in Breslau am Schlage.

Er stichelte schon im Jahr 1817, dass ich als Physiker, der sich schon in Göttingen 1798 mit dem Beobachten der Sternschnuppen beschäfftigte, diess Abprellen der Sternschnuppen nicht Einsehen könne.

»In solchen Fällen sagt er B. 58 S. 296 Jahrgang 1818 von Gilberts Annalen, wo die Thatsachen sich nicht nach unserer Vorstellungsart bequemen, müssen wir es machen wie Mahumed, der, als ein Berg der auf sein Geheiss nicht zu ihm kommen wollte, den Entschluss fasste zum Berge zu gehen.

»Er sah diese Nachgiebigkeit als das grösste Wunder an, dass er je verrichtet habe.

»Aber ein eben so grosses Wunder ist es, wenn ein Physiker sich entschliesst, etwas als richtige Thatsache anzuerkennen, was zur theoretischen Ansicht nicht passen will.

»Bei Gelegenheit der Feuerkugeln sind dergleichen Wiedersprüche der Beobachtungen gegen die gewöhnlichen Vorstellungsarten der Physiker schon mehremalen vorgekommen. So ward z. B. behauptet, es sei unmöglich, dass Feuerkugeln in einer Höhe von 20 und mehreren Meilen brennen können, weil da die Luft gar zu dünne sei. Und gleich wohl sieht man sie in solchen Höhen sehr hell brennen und noch dazu bemerkt man an den Feuerkugeln vom 26. Nov. 1758 und vom 17. July 1771, dass sie im tiefsten Punct der Senkung fast zu erlöschen schienen, und nach Absetzung vieles Rauches bei dem Wiederaufsteigen mit erneuertem Glanze brannten.

»So haben auch manche das brennen der Mondvulkane für unmöglich erklärt, weil die Luft dort so dünn ist (den

Vermuthungen nach 28 mal dünner wie bei uns), und weil man auf der Oberfläche des Mondes kein Wasser bemerkt.

»Wie denn auch wegen der starken Verdünstung, in so dünner Luft schwerlich Wasser in tropfbarer Gestalt dort sein kann, und gleich wohl hat man sie, alle dem zum Trotz mehrmals hell brennen gesehen.

»So ward auch bekanntermassen die Realität des niederfallens fester Massen, welche ich im Jahr 1794 deutlich genug gezeigt habe, von den Meisten erst weit später, und nur nach dem möglichsten Wiederstreben anerkannt, weil es mit den angenommenen Vorstellungsarten zu wenig übereinstimmte.«

70.

Theorie der Mondsteine.

Nach Herrn von Schreiber fallen Jährlich 700 Mondsteine auf unsere Erde. Also täglich 2.

Aber sie sind nicht gross, höchstens 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss.

Auch besteht $\frac{2}{3}$ unserer Erde aus Wasser, und sie verschwinden gleich wenn sie auf dem Wasser ankommen.

Nur ein Beispiel ist vorhanden, wo ein Schwede im Jahr 1647 eine Feuerkugel sah, die auf einem holländischen Schiffe 2 Menschen tödtete, und zwar mit einem Stein der 8 Pfund wog.

Dieser Mondsteine läuft eine grosse Menge theils um die Erde, theils um die Sonne. Denn wenn der Mondstein nur 8000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. hat denn geht er um die Erde.

Allein wenn sie geschwinder sind wie 34,435 Fuss in 1 Sek. so gehen sie nicht um die Erde sondern um die

Sonne, und wir haben noch keine so langsame gesehen die nur 34,435 Fuss in der Sek. gemacht hätte. Alle legen 4, 5, 6, 7 bis 8 Meilen in 1 Sek. zurück, folglich müssen sie um die Sonne gehen.

Eigentlich sind nur 5 Beobachtungen über die Sternschnuppen die uns die Zeit lehren die sie in einer Sekunde durchlaufen.

No. 20 ging 6 Meilen in einer Sek. in Göttingen.

No. 22 ging 4 bis 5 Meilen in einer Sek.

Brandes hatte im Jahr 1823 in Breslau nur 3 Sternschnuppen deren Geschwindigkeit er durch Schätzung annahm.

No. 6 ging 5 Meilen in einer Sek.

No. 30 ging 6 Meilen in einer Sek.

No. 50 ging 8 Meilen in einer Sek.

Diese Schätzung ist natürlich sehr mangelhaft. Aber seit der Zeit man die Tertienuhr bei den Sternschnuppenbeobachtungen gebraucht, wird diesem Mangel abgeholfen werden.

Wir hatten schon im vorigen, dass, wenn ein Mondstein aus einem Mondvulkane mit 8000 Fuss Geschwindigkeit in einer Sekunde ausgeworfen würde, derselbe nicht wieder auf den Mond zusück fiele, sondern entweder um die Erde oder um die Sonne gehe.

Aber diese Geschwindigkeit ist nun viel zu klein um die Geschwindigkeit der Mondsteine zu erklären. Anstatt 8000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. müssen wir wenigstens 34,435 Fuss in 1 Sekunde annehmen.

Wie findet man die Geschwindigkeit der Mondkrater da noch niemand auf dem Monde gewesen ist?

Wir müssen sie mit der Geschwindigkeit unserer Erdvulkane vergleichen.

Einen der fürchterlichsten Ausbrüche des Hekla war am 5. April 1766, nachdem der Berg 70 Jahre geruhet hatte.

Die Nacht vorher spürte man ein Erdbeben und am frühen Morgen stieg unter fortwährendem Donnern und Krachen eine grosse Sandsäule aus dem Berge empor, in welcher man Feuer und glühende Steine bemerkte.

Zwei bis drei Meilen fielen Bimmsteine nieder die oft 3 Ellen im Umfang hatten.

Auch fielen schwere magnetische Steine herab, unter denen einer war der 8 Pfund wog und 3 Meilen vom Berge entfernt war. Es war im April und die Erde hart gefroren. Denn Island liegt auf dem 63. bis 68. Grad nördl. Breite.

Er schlug so tief in die gefrorene Erde hinein dass man ihn nur mit Hebestangen heraus bringen konnte.

(Die dänische Meile hat 24,000 Fuss.)

Auch der Aetna warf im Julius 1787 ungeheure Steine aus, unter andern einen 1½ D. Meilen weit. Kleinere warf er bis zu 3 D. Meilen Entfernung. Man sehe die Schrift des Herrn von Ende: »Ueber Massen und Steinen die von dem Monde auf die Erde gefallen sind.«

Es scheint daher, dass ein Erdvulkan die Steine 3 D. M. vom Krater wegwirft, und dieses wird auch wohl so ziemlich alles sein.

Dr. Olbers sagt im 7 Bande der monatlichen Correspondenz, wo er über die vom Himmel gefallene Steine redet, dass er Anfangs die Vermuthung gehabt habe, dass die Steine von Siena, aus dem Vesuv gewesen seien, der 50 D. Meilen von Siena entfernt ist, und dass sie eine Geschwindigkeit von einer Entfernung von 50 D. M. hätten haben können, wobei der Krater nicht senkrecht gestanden hätte, sondern schief, und eine Richtung von 40 bis 45 Grad gehabt hätte.

Allein ich glaube dass man höchstens 3 bis 4 D. Meilen annehmen kann, und dass sie denn wieder auf die Erde niederfallen.

Aber wie hoch werfen unsere Vulkane die Steine aus?

Der Aetna warf im Jahr 1787 diese Steine bis zu einer Höhe von 10,000 Fuss, und sie flogen 3 D. Meilen weit.

Man sieht daher, dass die ausserordentliche Luftverdünnung, in dem Krater, dieses möglich macht, und zwar entsteht diese Luftverdünunng durch die ausserordentliche Hitze.

Brandes hat gezeigt, dass ein Körper, der mit 34,000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. an der Atmosphäre ankäme, dieser durch den Wiederstand der Luft so verlangsamt würde, dass er an der Erde nur 4 bis 500 Fuss Geschwindigkeit in einer Sek. habe.

Es scheint daher, dass die Hitze des Vulkans dieses verursacht.

Dieses mit den 3 D. Meilen ist also Thatsache.

Man wird also annehmen können, dass die Geschwindigkeit eines Erdvulkans 10,000 Fuss in einer Sekunde beträgt.

Nehmen wir nun an, dass ein Körper auf dem Monde 5,3 mal weniger Gewicht hat, als ein Körper auf der Erde, so muss, wenn man dieses mit 10,000 Fuss multipliciert. Gleich 53,000 Fuss in einer Sekunde machen.

Auf diese Weise sieht man, was es heisst, dass ein Körper 50 bis 60,000 Fuss in einer Sekunde machen muss, um die Sternschnuppe als Mondsteine zu erklären.

71.

Das Steigen und Sinken der Sternschnuppen.

1. Die Federkraft der Luft ist es die es macht dass die Mondsteine zuweilen wieder in die Höhe gehen, und denn im Leeren wieder fort, so wie auf Taf. III. abgebildet ist.

Hier geht der Stein No. 12 von Göttingen, wieder im Leeren fort, nachdem er die Luft so verdichtet hat, dass sie die Dicke des Quecksilbers hatte, wo sie denn wieder den Stein in die Höhe treibt, und derselbe im Leeren wieder fort gehet.

2. Oder der Stein geht schief in unsere Atmosphäre und er wird denn in die Höhe geworfen; allein nur etwa eine Meile.

So wie die Sternschnuppe gestiegen ist, denn entsteht wieder vor derselben eine solche Verdickung der Luft, dass sie so dick wie Quecksilber wird. Aber umgekehrt.

Die dicke Luft ist jetzt oben. Sie muss also wieder herunterfallen, und dieses wiederholt sie 3, 4 oder 5 mal, und geht denn, entweder im Leeren wieder fort oder sie fällt auf die Erde. Man sehe Tab. IV. Fig. II.

Die Luft ist zwar sehr dünne; denn bei 3 Meilen Entfernung von der Erde steht das Quecksilber nur 2 Zoll in der Quecksilberwage, und das Wasser wird bei 36 G.-R. kochen.

Aber die Dichtigkeit der Luft vor dem Mondstein die durch die schnelle Bewegung von 5 Meilen in 1 Sek. so verdichtet wird, dass sie die Dicke des Quecksilbers bekommt, weil sie nicht mehr abfliessen kann, eben der Schnelligkeit wegen; diese macht es dass der Mondstein nach der entgegengesetzten Richtung vorwärts geht.

Die Luft ist ja eben so ein Körper wie ein an-

derer Körper. Aber 5 Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. dieses heisst etwas! Und ich glaube, dass daher die Luft gar nicht abfliessen kann, so sonderbar dieses auch klingen mag.

Ich bin daher der Meinung dass Herr Professor Brandes unrecht hat, dieses platzen der Sternschnuppen durch innere Dämpfe zu erklären. Denn es ist nicht zu läugnen, dass, wenn die innern Dämpfe platzen, die Kugel denn nach der entgegengesetzten Richtung geht.

Auch bei der Feuerkugel in England 1783. Diese Feuerkugel platzte und nahm eine andere Richtung an.

Aber ich glaube dass man dieses eben so gut durch die Wirkung der verdichteten Luft erklären kann.

Denn 5 Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. da wird die Luft so dicht wie Quecksilber, und der Stein wird denn in die Höhe geworfen eben der verdichteten Luft wegen.

72.

Die Mondvulkane.

Man hat die Frage aufgeworfen: »Woher der Mond die vielen Vulkane habe, und die Erde fast gar keine?«

Denn die Erde hat so wenig Vulkane dass man sie auf dem Monde gar nicht sieht.

Ich glaube dass dieses beim Monde vom Mangel der Luft herrührt.

Professor Bessel in Königsberg hat in dem: Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik 1811, Seite 36 — 40 gezeigt: »Dass ein von der Erde weggeschleuderter Körper eine Geschwindigheit von 143 Meilen in einer Sek. haben müsse, um ins Leere zu gehen.«

Und dieses alles der Luft wegen die unsere Erde umgibt.

Wäre aber keine Luft da, so ginge der Stein mit 1,4 Meilen in der Sek. ins unendliche Leere.

Der Mond hat keine Atmosphäre oder doch nur eine so geringe, dass wenn die Quecksilberwage an der Erde auf 28 Zoll steht, sie auf dem Monde nur auf 1 Linie stehen würde.

Weil der Mond nun keine Atmosphäre hat, so schleudert er mit 8000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. die Körper bis ins Leere, und sie fallen nicht wieder auf ihn zurück.

Dieses ist die Ursache dass der Mond so voller Vulkane ist, und die Erde so wenige Vulkane hat.

Etwas kann auch dazu beitragen, dass der Mond so klein ist, denn er ist nur $\frac{1}{68}$ wenn die Erdmasse Gleich 1 ist.

Je kleiner der Mond ist, desto grösser sind seine Vulkane. Denn das was die Mondvulkane macht ist der Schwere entgegengesetzt, und die Schwere des Mondes ist $\frac{1}{68}$ von der Schwere der Erde.

Man hat Vulkane im Monde gefunden die $\frac{1}{4}$ Meile, $\frac{1}{2}$ Meile bis 1 Meile Tiefe haben.

Der Laacher See bei Andernach und Coblenz, ist der einzige Vulkan den ich in meinem Leben gesehen habe. Freilich ist der Krater der 1300 Morgen gross ist, jetzt voll Wasser, aber das Ringgebirge liegt noch da um den See. Dieser See hat $\frac{1}{2}$ Meile Durchmesser.

Aber im Monde würden sie schon sehr gute Fernröhren haben müssen um diesen See zu sehen.

Der Mond ist eben so im Innern warm wie unsere Erde, von der ich gezeigt habe, dass die mitlere Wärme derselben = 60,000 G.-R. ist. Siehe die warmen Quellen in Aachen und die warmen Quellen in Wimpfen Düsseldorf 1832.

Freilich gehen diese Beobachtungen nur bis zu 2100 Fuss unter der Oberfläche der Erde, aber bis zu 3300 Fuss ist der Meissel des Bergmanns noch nicht gekommen.

Wenn es auch im Innern des Mondes eben so warm ist, wie im Innern der Erde, so kann doch keine Lebensluft hineinfliessen weil keine da ist. Auf unserer Erde ist sie.

73.

Dr. Olbers in Bremen.

Im Jahr 1833 ging ich im August nach Bremen um noch einmal meinen Freund Olbers zu sehen der damals 75 Jahre alt war.

Wir sprachen gleich von den Sternschnuppen und von der Nacht vom $\frac{12}{13}$ Nov. 1832 wo in 3 Stunden 267 Sternschnuppen in Düsseldorf gesehen wurden.

Ich war der Meinung dass es Mondsteine aus Mondvulkanen hätten sein können, die mit einer Fliehkraft von 8000 Fuss in 1 Sek. nicht wieder auf den Mond zurück kämen, sondern um die Erde liefen, und dass sie, wenn sie in unsere Atmosphäre angekommen seien, durch ihre ungeheure Geschwindigkeit (nämlich 5 Meilen in 1 Sek.) die Luft vor sich so anhäufen, dass sie die Dicke des Quecksilbers bekommt, und da ihre Federkraft mit der Dichtigkeit der Luft eine solche Höhe erreiche, dass die Steine denn wieder von der Erde wegflögen und ins Leere gingen, gerade wie die Sternschnuppe No. 12 in Göttingen.

Olbers bezweifelt dieses, und war der Meinung dass es kleine Massen seien, die im Weltraume die Sternschnuppen bildeten. Denn, weil die Sternschnuppen 5 Meilen in 1 Sek. gingen, so konnten sie nicht vom Monde sein, weil sie denn nur eine Geschwindigkeit von $1\frac{1}{3}$ M. in 1 Sek. haben würden.

Dieses war im Jahr 1833.

Dann ging ich nach Göttingen um meinen alten Lehrer Blumenbach zu sehen. Auch den Professor Gaus sah ich, und den Professor Harding der jetzt schon todt ist.

Auch sah ich hier unsere alte Standlinie, die von Clausberg bis Dransfeld ging, wo wir vor 35 Jahre beobachtet hatten. Damals stand Dransfeld noch, und es wurde erst gleich nachher durchs Feuer eingeäschert.

Im Herbste von 1833 machte ich die Abhandlung, welche folgenden Titel hat, bekannt:

»Die Sternschnuppen sind Steine aus dem Monde welche um unsere Erde herumfliegen.« Bonn bei Weber. 1834.

Folgendes setzte ich auf dem Titel. Es ist aus Lichtenbergs Taschenbuch 1797 genommen.

»Der Mond ist ein unartiger Nachbar dass er die Erde »mit Steinen begrüsst.«

74.

Die Beobachtungen der Sternschnuppen in Nordamerika, vom 12. und 13. November 1833.

Ich hatte nicht daran gedacht, dass der $\frac{12}{13}$ November 1832, als Herr Custodis in Düsseldorf in 3 Stunden 267 Sternschnuppen sah, derselbe Jahrestag sei, wo Herr von Humboldt im Jahr 1799 die ungeheure Menge Sternschnuppen in Cumana gesehen hatte.

Auch Dr. Olbers, an dem ich dieses schrieb, scheint nicht daran gedacht zu haben.

Im Jahr 1833 war die Sternschnuppenerscheinung in der Nacht von $\frac{12}{13}$ Nov. in Nordamerika.

Alle Nordamerikanischen Zeitungen waren voll von dieser seltsamen Erscheinung, die so ausserordentlich war, dass man in Amerika ungefähr vom 18° bis zum 43° der Breite, und vom 61° bis zum 91° der Länge, oder 100,000 Quadratmeilen, bei 200,000 bis 300,000 Sternschnuppen gesehen hat.

Herr Professor Olmstedt in New-Haven in Amerika, gab eine Abhandlung darüber heraus welche er in *Silliman's Journal of Science* Vol. XXV. einrückte.

Dieses Journal kam an Herrn Professor Schumacher in Altona, und dieser schickte es an Herrn von Humboldt in Berlin, welcher es an Herrn Dr. Poggendorf für die Annalen der Physik überliess. Ein Auszug findet sich im XXXIII. Bande Seite 189 der Annalen.

Hier ist nun zuerst die ungeheure Menge Sternschnuppen merkwürdig, die es sowohl in Amerika wie auf der ganzen Erde gab. Denn die Erde durchläuft 1720 Meilen Durchmesser in 6 Minuten 37 Sek. und wenn in Amerika eine solche Sternschnuppenerscheinung Statt fand, und über 200,000 Sternschnuppen gesehen wurden, so mussten diese auch auf der ganzen Erde gesehen werden, wobei allerdings in demjenigen Theile wo die Sonne war, eben wegen ihres Lichtes, diese Erscheinung nicht konnte gesehen werden.

Das Phänomen fing Abends um 9 Uhr an und dauerte bis Morgens 7 Uhr, und die letzten Beobachtungen gehen sogar bis 8 Uhr. Weil es nun Tag war, so konnte das Phänomen nicht mehr gesehen werden, obschon es wahrscheinlich noch immer fortdauerte.

Aber gesetzt, dieses Phänomen hätte von 9 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens gedauert, so waren dieses 10 Stunden, und da die Erde in jeder Sek. 4⅓ Meilen auf ihrer Bahn fortgeht, so geht sie in 10 Stunden 156,000 Meilen vorwärts.

Aus der Menge Zeugnisse die Olmstedt gesammelt hat

geht hervor: dass die Lage bei γ. im Löwen lag. Denn von diesem Puncte schienen alle Sternschnuppen auszugehen, und zwar in einer parallelen Lage. Z. B. Herr Riddell zu Worthington sagte: »dass er gegen 5 Uhr Morgens die parallele Lage bemerkt habe, und er habe bis es Tag war, also bis 7 Uhr, immer bemerkt, dass dieser Punct etwas westlich von Gamma Leonis zu finden war.«

75.

Die parallele Lage.

Herr Dr. Poggendorf sagt:

»Bekanntlich glaubte schon der verstorbene Brandes gefunden zu haben, dass bei den Sternschnuppen, wiewohl sie auf den ersten Blick in allen Richtungen fortgehend vorkommen, doch diejenige Richtung vorherrsche, welche der Bewegung der Erde in ihrer Bahn entgegengesetzt sei. (Annalen Bd. II. 421.) Allein die Belege dafür, die er späterhin im ersten Hefte seiner: »Unterhaltungen für Freunde der Physik und Astronomie« bekannt machte, gaben diesem Resultate doch nur eine schwache Wahrscheinlichkeit. Denn von 34 berechneten Sternschnuppenbahnen lagen nur 9 in dem Octanten des Himmels welcher die Richtuug der Erde einschloss, 4 und 7 in den beiden rechts und links angränzenden Octanten, 6 und 3 in den beiden folgenden Octanten links und rechts 2 und 3 in den wiederum anstossenden beiden Octanten, und endlich keine in dem der Richtung der Erde gerade gegenüberstehenden Octanten.

»Bestimmter nun geht dieses Resultat aus dem amerikanischen Phänomen hervor. Eine Rechnung die Herr Professor Enke aus eigenem Interesse an diesem Gegenstande unter-

nommen, hat nämlich ergeben, dass der Punct der scheinbaren Radiation der Meteore nahe mit demjenigen zusammenfiel, auf welchem die Erde zur Zeit der Sichtbarkeit des Phänomens zueilte.«

»Mit seiner gütigen Erlaubniss kann ich hier den Lesern folgendes mitttheilen:

»Wenn man die Zeitangaben zusammenstellt.

						Grennw. Zeit.	
Hartfort	3h ½	Länge	4h	21′, 3	(Grennwich.)	8h	21′
New-Haven	4	—	4	52	—	8	52
Now-York	4	—	4	56	—	8	56
Annapolis	4	—	5	7	—	9	7
Salisburg	4	—	5	21	—	9	21
Charleston	3	—	5	24	—	9	24

so scheint das Phänomen am 13. November 9h Grennw. bürgerliche Zeit sein Maximum gehabt zu haben.«

»Für diesen Zeitpunct ging die Richtung der Bewegung der Erde den Punct im Weltraum,

dessen gerade Aufsteigung 143° 55′
nördliche Declination 14 20

nicht sehr verschieden von γ. Leonis (153° 32′ und 20° 41′), und um 9h Morgens Grennw. lag in dieser Richtung der Punct der Erdoberfläche, dessen

westliche Länge von Grennwich 43° 20′
nördliche Breite . . . 14 20 war.«

»Für jede Stunde früher kann man die westliche Länge um 15° vermindern, für jede Stunde später um 15° vermehren. Die Breite ändert sich in einem ganzen Tage nur um 19′ hier also ganz unbeträchtlich.«

»Es kann vielleicht der Umstand, dass für südlicheren Breiten als die nordamerikanischen der Aufgang der Sonne und die Tageshelle dem Maximum des Phänomens näher

lagen dazu dienen, um zu erklären, dass man in einigen südlicheren Gegenden nichts oder nicht so viel gesehen hat.

»Räthselhaft bleibt aber doch, dass für die hier gegebene westliche Länge auf einigen Schiffen keine Beobachtung angemerkt ist, wenn nicht der Himmel trübe gewesen ist, oder das Phänomen aus tellurischen Gründen erklärt werden soll.«

»Denn schon vor der Zeit des Maximums scheint es doch beträchtlich gewesen zu sein.«

Philadelphia liegt von Greenwich 4 Stunden westlich. Wenn es daher in Philadelphia Morgens 5 Uhr ist, denn ist es in Greenwich 9 Uhr.

Diese Rechnung stimmt mit den Beobachtungen sehr nahe überein.

Nach Professor Enke ist gerade Aufsteigung	143° 55′
Nach Professor Olmstedt . . .	150° 0′
Nach Professor Enke nördliche Abweichung	14° 20′
Nach Professor Olmstedt . . .	21° 0′

76.

Gamma Leonis.

Professor Olmstedt hatte die Nacht vom $\frac{12}{13}$ Nov. 1833 geschlafen, und man wekte ihn erst als es Morgens $5\frac{1}{4}$ Uhr war, um das merkwürdige Phänomen der Sternschnuppen zu sehen.

Um $5\frac{3}{4}$ Uhr schien es der Gesellschaft, worin sich Professor Olmstedt befand, als habe der Punct der scheinbaren Radiation sich ostwärts vom Zenith bewegt. Er merkte sich daher dessen Stelle unter den Sternen genau. Der Punct lag damals im Sternbilde des Löwen westlich von Gamma.

Nach Verlauf einer Stunde nahm der Punct dieselbe Stelle im Löwen ein, wiewohl dieses Gestirn, vermöge der täglichen Umdrehung der Erde um 15 G. nach Westen fortrückt.

Nimmt man eine Himmelskugel zur Hand, so wird man finden, dass dieser Punct in der geraden Aufsteigung 150° lag, und dass er in der Abweichung 21° hatte; folglich dass er 18° 20′ südlich vom Zenith lag.

Einige Beobachter in Amerika sagten auch dass sie bei den Sternschnuppen Froschstoff gesehen hätten, der eine gallertartige Materie gebildet habe.

Dieses ist dieselbe Art Froschstoff den ich 1798 in Göttingen an der Leine fand, und der von Vögeln ausgeworfen wurde, wahrscheinlich um sich zu erleichtern. Es fand sich nemlich darin die Zehen eines Frosches, einige Schneckenhäuschen, und eine durchsichtige Gallerte. Ich habe ihn an Hofrath Lichtenberg gegeben.

Dieses war schon vor 35 Jahre in Deutschland bekannt, und in dieser Zeit hätte es wohl bis Amerika kommen können.

Diese Sternschnuppen von Froschstoff haben mit den andern nichts Gemein.

Im Jahr 1802 beobachtete Dr. Pottgiesser in Elberfeld und sich in Hamburg eine Sternschnuppe die im Helder in Holland im Zenith war, und zwar in einer Höhe von 25 Meilen von der Erde. Diese hatte also mit den Sternschnuppen aus Froschstoffe nichts zu thun, und man muss es den Beobachtern in Amerika zu Gute halten, wenn sie dieses glaubten.

77.

Ungeheure Menge der Sternschnuppen.

Die Sternchnuppen kamen wie gewöhnlich, aber nur in ungeheurer Menge, so dass in einer viertel Stunde am 10. Theil des Himmels ihrer 650 beobachtet wurden.

Nach Verlauf einer Stunde nahm der helle Punct im Löwen noch dieselbe Richtung ein, obschon, vermöge der Umdrehung der Erde dieser Punct 15° nach Westen weiter vorgerückt war.

Der Feldmesser Palmer, der in New-Haven beobachtete, wurde durch Andrew Elicotts Beschreibung des Phänomens, welches Herr von Humboldt den 12. Nov. 1799 in Cumana sah Aufmerksam gemacht, wobei ihm die Gleichheit des Jahrestages sogleich in Erstaunen setzte.

Sein seidenes Taschentuch, welches er mit der rechten Hand an einem Ende gefasst, und schnell durch die linke gezogen, gab eine ungewöhnliche Anzahl electrischer Funken.

Diese Erscheinung kann in der Reinheit der Luft gelegen haben, und hat also mit den Sternschnuppen wohl nichts Gemein.

Eben so das Nordlicht, welches bestimmt zu unserer Atmosphäre gehört.

78.

Vergleiche mit den Beobachtungen von 1798 in Göttingen und von 1823 in Breslau.

Allein in Amerika hat man noch keine Beobachtungen über die Sternschnuppen gehabt, und die Beobachtungen die wir 1798 in Göttingen anstellten hat man dort wahrscheinlich nicht gekannt, wiewohl sie im Jahr 1800 bei Friedrich Perthes in Hamburg gedruckt wurden und in den Buchhandel kamen.

Auch scheint man die Sternschnuppen in Amerika nicht weiter beobachtet zu haben, und diese Sternschnuppenbeobachtungen sind doch sehr leicht und ihre Rechnung fordert nur ebene Trignometrie.

Wie ganz anders stände es, wenn folgende Rechnungen über die Sternschnuppen, die im Jahr 1798 beobachtet wurden bekannt gewesen wären.

1	Sternschnuppe	ging	auf	einer	Entfernung	von	1	bis	3 M.
3	»	»	»	»	»	»	3	bis	6 M.
3	»	»	»	»	»	»	6	bis	10 M.
6	»	»	»	»	»	»	10	bis	15 M.
4	»	»	»	»	»	»	15	bis	20 M.
4	»	»	»	»	»	»	20	bis	30 M.

und 1 Sternschnuppe ging über 30 Meilen.

Oder folgende Tabelle die Brandes im Jahr 1823 gab:

3	Sternschnuppen	gingen	auf	einer	Entfer.	von	1	bis	3 M.
15	»	»	»	»	»	»	3	bis	6 M.
22	»	»	»	»	»	»	6	bis	10 M.
35	»	»	»	»	»	»	10	bis	15 M.
13	»	»	»	»	»	»	15	bis	20 M.
6	»	»	»	»	»	»	20	bis	30 M.

und 4 Sternschnuppen die über 30 Meilen gingen.

Oder man sah den Bogen an, den die Sternschnuppe durchlief so hat man im Jahr 1798 folgendes:

No.	12	war	7,6	Meilen.	
»	17	»	10,0	»	
»	22	»	8,5	»	
»	20	»	9,0	»	

Oder von Brandes, der im Jahr 1823 37 Bahnen beobachtete,

3	Sternschnuppen	gingen	unter 3 M.	von	der	Erde	entfernt.	
15	Sternschnuppen	gingen	von 3 bis 6 M.	»	»	»	»	
8	»	»	» 6 bis 10 M.	»	»	»	»	
5	»	»	» 10 bis 15 M.	»	»	»	»	
2	»	»	» 15 bis 20 M.	»	»	»	»	
2	»	»	» 20 bis 30 M.	»	»	»	«	

und 2 gingen über 30 Meilen von der Erde entfernt.

Auch wusste man in Amerika nicht dass zwar bei weitem

der grösste Theil der Sternschnuppen niederwärts gehen, dass aber auch mehrere in die Höhe steigen wie eine Rakete.

Im Jahr 1798 waren 4 vollständig berechnet, von denen 2 stiegen, und 2 gegen die Erde fielen.

Folgendes waren die Beobachtungen.

No.	Enfernung von der Erde des Anfang. Punctes.	des Ende. Punctes.	Länge der Bahn.	Wahre Geschwindigkeit.	Neigung der Bahn gegen die Vertikale.
	Meilen.	Meilen.	Meilen.	Meilen.	
12	5,2	12,9	7,6	„	fast = 0.
17	4,9	10,8	10,0	„	54°
22	17,0	11,5	8,5	4 bis 5 in 1 Sekunde.	17°
20	16,0	10,2	9,5	etwa 6 in 1 Sekunde.	54°

Diese Sternschnuppen sind also 4, 5 bis 6 Meilen in 1 Sek. gegangen.

Im Jahr 1823 waren 37 Bahnen berechnet. Von diesen gingen 27 niederwärts und 10 aufwärts.

Folgendes waren die Ergebnisse der aufwärts gehenden Sternschnuppen, wobei der Winkel an der Vertikallinie die Einheit macht:

No.	Winkel mit der Vertikallinie.	Längen des sichtbaren Theils ihrer Bahnen.	Anfang.	Ende.
		Meilen.	Meilen.	Meilen.
20	158°	2	10,6	12,6
22	135°	13	8,1	17,1
26	129°	5	5,2	8,1
54	129°	4	11,8	14,2
10	106°	6	30,1	31,7
58	104°	5	12,7	14,0
32	101°	7	4,0	5,3
34	96°	12	15,2	16,6
48	96°	16	9,5	11,2
23	90°	14	14,3	14,3

Ebenfalls wurden im Jahr 1823 in Breslau folgende niederwärts fallende Sternschnuppen berechnet:

No.	Winkel mit der Vertikallinie.	Längen des sichtbaren Theils ihrer Bahn. Meilen.	Anfang. Meilen.	Ende. Meilen.
2	82°	17	14,7	12,5
21	82°	12	19,8	18,0
11	72°	11	7,5	4,0
50	68°	39	25,0	12,0
38	63°	5	14,2	12,0
1	57°	28	19,0	3,7
30	56°	13	28,0	20,6
46	56°	4	10,9	8,5
61	55°	7	16,1	12,4
40	53°	4	13,6	11,3
57	52°	1	3,9	3,2
18	49°	3	9,5	7,7
43	47°	6	13,8	9,6
13	45°	7	14,0	8,9
5	41°	5	12,2	8,3
12	41°	8	13,6	7,4
6	36°	5	9,7	5,9
62	36°	5	15,2	11,5
45	34°	8	13,8	7,4
33	31°	8	18,2	11,2
44	30°	4	13,2	10,1
35	24°	5	14,3	9,9
17	22°	4	19,6	16,0
14	14°	5	9,6	4,5
49	ungefähr 0°	40	etwa 60,0	20,3
56	ungefähr 0°	21	45,7	24,8
3	„	½	1,4	1,4

Auch lehren uns die nordamerikanischen Beobachtungen nichts über die wahre Geschwindigkeit der Sternschnuppen.

Wir hatten im Jahr 1798 nur 2 deren Geschwindigkeit bekannt war:

vom Jahr 1798. No. 20 ging 6 Meilen in 1 Sek.
No. 22 ging 4 bis 5 Meilen in 1 Sek.

vom Jahr 1823. No. 6 ging 5 Meilen in 1 Sek.
No. 30 ging 6 Meilen in 1 Sek.
No. 50 ging 8 Meilen in 1 Sek.

Die langsamste die Herrschel gesehen hat, war die Feuerkugel welche den 18. August 1783 war. Diese durchlief 200 D. Meilen in 1 Minute; also in 1 Sek. $3\frac{1}{3}$ D. Meilen.

Die geschwindeste war die Sternschnuppe No, 50 im Jahr 1823, diese ging 8 Meilen in 1 Sek.

Diese durchlaufene Bogen hängen von zwei Kräften ab die ihnen die Geschwindigkeit mittheilen.

Zuerst durch die Bewegung der Sternschnuppe.

Denn durch die Bewegung der Erde auf ihrer Bahn.

In der Nacht von $\frac{12}{13}$ Nov. 1833 mussten die Sternschnuppen immer parallel gehen weil sie um die Sonne liefen, also Kosmisch waren.

Diese parallele Lage musste die ganze Sternschnuppenerscheinung in Amerika, von Abend 9 bis Morgens 7 Uhr, also während 10 Stunden umfassen, und also immer Gleich bleiben.

Es ist nur schade dass man keinen Anhaltspunct hat diese Geschwindigkeit zu bestimmen, welche eben so gut $3\frac{1}{3}$ Meilen wie 8 Meilen in 1 Sek. sein konnte.

Wären 2 Beobachter nur 10 oder 20 D. Meilen von einander entfernt gewesen, und hätten diese die Gleichzeitigen aufgeschrieben, so wäre dieses im Klaren gewesen.

Denn die Sternschnuppen werden wie ich eben sagte, von zweien Kräften getrieben. Zuerst ist die Bewegung der Erde, welche in jeder Sek. $4\frac{1}{3}$ Meilen auf ihrer Bahn fortrückt, und 2. die Bewegung der Sternschnuppe, die wenn sie grösser ist als 34,435 Fuss in 1 Sek. um die Sonne gehen müssen.

Nun hängt aber diese Geschwindigkeit um die Sonne

nämlich 34,435 Fuss in 1 Sek. sehr von der Richtung ab, welche diese beiden Kräften erfordern. Z. B. wenn die parallele Richtung Statt findet, so haben sie 10 Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. wenn aber die zweite Bewegung der ersten entgegengesetzt ist, so ist ihre Geschwindigkeit nur 3 M. in 1 Sek.

79.

Die Sternschnuppen sind kleine Planeten von 1 bis 5 Fuss Durchmesser die um die Sonne gehen.

Ich komme endlich zu der grössten Endeckung die in Hinsicht der Sternschnuppen konnte gemacht werden.

Es ist diese: dass sie um die Sonne laufen.

Ich werde hier alles anführen was ich darüber gesammelt habe.

Dr. Olbers, der Entdecker zweier neuen Planeten schrieb mir unterm 21. März 1836 folgendes:

»Im Jahr 1799 in der Nacht vom $\frac{11}{12}$ November sahen bekanntlich Humboldt, oder vielmehr Bonpland in Cumana eine ungeheure Menge Sternschnuppen vorüber ziehen, fast alle in einerlei Richtungen von Norden gegen Süden, in einer Höhe von 25 bis 40° über 4 Stunden lang. Dies Phänomen wurde auch in vielen Puncten in Nordamerika, selbst in Grönland, und einigermassen in Deutschland wahrgenommen.«

»1831 den 23. Nov. von Morgens 4 Uhr an, sah Capitän Berard, der sich damals mit seiner von ihm commandierten Brig Coiret an der Spanischen Küste, ohnweit Carthagena aufhielt, eine ganz ungewöhnliche Menge Sternschnuppen, während 3 Stunden wenigstens alle Minuten zwei. (*Arago Annuaire de l'an* 1836 pag. 291).«

1832, gleichfalls in der Nacht vom $\frac{12}{13}$ November sah man

in England, Frankreich, Deutschland, Russland und Arabien u. s. w. eine ausserordentliche Menge grosser und kleiner Sternschnuppen. Diese Erscheinung ist ja auch von Ihrem Herrn Custodis wahrgenommen worden. Es scheint mir, dass diese Erscheinung in den mehr östlichen Gegenden am auffallensten war.

»1833 in der Nacht vom $\frac{12}{13}$ Nov. wurden in Nordamerika eine erstaunenswürdige Menge von Sternschnuppen gesehen. Sie waren so häufig wie Schneeflocken bei einem Schneegestöber, und setzten hin und wieder die gemeinen Leute in unbeschreibliche Angst.«

»Zugleich wurde von vielen aufmerksamen Beobachtern, besonders von Professor Olmstedt in New-Hafen ein Umstand wahrgenommen, der beweist dass diese Sternschnuppen nicht *atmosphärischen*, sondern *kosmischen* Ursprungs seien, denn alle entstanden nahe bei γ Leonis wenigstens innerhalb der sogenannten Sichel, welche die Sterne des grossen Löwen bilden unerachtet dieses Gestirn während der langen Dauer der Beobachtung seine Höhe und sein Azimuth sehr verändert hatte.«

»Diese Sternschnuppen kommen also aus dem grossen Weltraume in unsere Atmosphäre, erzeugen sich gewiss *nicht* in derselben.

(Poggend. Annalen B. XXXIII p. 189).«

»1834. Aber in dieser Nacht vom $\frac{13}{14}$ Nov. wiederholte sich diesmal dieselbe Erscheinung in Nordamerika.

(Poggend. Annalen B. XXXIV. p. 129).«

»Wenn man nun alle diese, nun schon fünfmal fast ganz *an den nämlichen Jahrestagen* beobachteten Erscheinungen vergleicht, so wird man wohl mehr oder weniger nahe übereinstimmend dieselbe Schlussfolge daraus ziehen wie Arago, der übrigens die Beobachtungen von 1834 nicht

zu kennen schien, und den ich hier mit seinen eigenen Worten hersetze.

»*Ainsi se confirme, de plus en plus, l'existence d'une zone composée de millions de petits corps, dont les orbites rencontrent le plan l'écliptique vers le point que la Terre va occuper tous les ans du* 11. *au* 13. *novembre C'est un nouveau monde planétaire qui commence à se révéler à nous.*«

So weit Dr. Olbers.

Ich wusste anfangs nicht was ich zu diesem Briefe sagen sollte. Denn ich glaubte damals noch dass die Sternschnupppen Steine aus dem Monde seien, die um die Erde liefen.

Es ging mir gerade wie es im Jahr 1798 meinem Freunde Brandes ging, als ich die Jdee äusserte, dass das Verschwinden der Sternschnuppen immer nur ein Moment sei, und daher sehr leicht die Uhren, z. B. von Düsseldorf und Göttingen könnten mit einander verglichen werden, wo denn der Längeuunterschied zwischen Göttingen und Düsseldorf die Länge der Zwischenzeit bestimmen würde.

»Ich wusste sagte Brandes im Jahr 1798 gar nicht was du eigentlich damit sagen wolltest.«

Wenn die Erde um die Sonne läuft, so muss sie vom $\frac{12}{13}$ November auf einem bestimmten Theil ihrer Bahn sein, und wenn denn eine grosse Menge Sternschnuppen ist, so muss sie an diesem Tage auch einer grossen Menge begegnen.

Könnte man denn die Erde stille halten, so würden Jahr aus Jahr ein, immer eine Menge Sternschnuppen sein.

Aber die Erde geht immer vorwärts, und nach 24 Stunden ist sie wieder in einer Gegend wo sie 374,400 Meilen fortgerückt ist.

Diese Sternschnuppen vom Jahr 1833 wurden in Amerika von Professor Olmstedt und seinen Freunden gesehen. Sie

waren zwischen dem 18 und 43° d. B. und zwischen dem 61 und 91° d. L., so dass sie auf der Erdfläche 100,000 Quadratmeilen einnahmen. Ein Beobachter in Boston erzählte, dass er um 6 Uhr Morgens in 15 Minuten und am 10ten Theil des Himmels 650 Sternschnuppen gesehen habe. Herr Arago berechnete, dass es während der ganzen Nacht 240,000 Sternschnuppen waren. Denn von Abends 9 Uhr bis des folgenden Morgens bei Tage, waren die Sternschnuppen immer so häufig dass man sie nicht zählen konnte.

Das merkwürdigste ist, dass sie immer aus einem Puncte des Löwens sichtbar waren, welches sich nun allerdings auf einen kosmischen Ursprung gründete.

Wenn die Sternschnuppen planetarisch sind und um die Sonne laufen, so müssen sie in derselben Gegend hervorkommen wo man sie schon einmal gesehen hat. Z. B. den 6. Dezember 1798 als Brandes auf einem offenen Postwagen bei Buxdehude in einer Nacht am fünften Theil des Himmels 480 Sternschnuppen sah, wo also in dieser Nacht über 2000 Sternschnuppen am Horizonte sichtbar waren.

Der Postwagen war offen, so wie man damals diese Art Wagen in Deutschland häufig sah.

Vom 13. Nov. bis zum 6. Dezember hat man 23 Tage, und diese mit 374,400 D. Meilen, welche die Erde in 24 Stunden zurücklegt, multipliciert, kommen 8 Mill. 611,200 D. Meilen heraus welche die Erde in diesen 23 Tagen fortgerückt ist.

Dieses wäre denn die zweite Periode.

Im Jahr 1823 vom $\frac{10}{11}$ August sah Brandes mit drei Beobachtern in 2 Stunden 140 Sternschnuppen.

Dies wäre also die dritte Periode.

Den 14. October 1798 sah Brandes 123 Sternschnuppen

ich hingegen sah ihrer nur 33. Dieses that weil mein Gehülfe mich verlassen hatte, und ich musste nun allein beobachten.

Dieses wäre also die vierte Periode wo man beobachten müsste, wenn die Erde auf ihrer Bahn so weit fortgerückt ist.

Den 31. October 1836 schrieb ich an Dr. Gaus und übersandte ihm einen Brief von Bolgai mit dem wir im Jahr 1798 in Göttingen studierten. Ich bat Dr. Gaus zugleich den 12. und 13. November die Sternschnuppen zu beobachten, weil in diesen Nächten nach Dr. Olbers eine grosse Menge sichtbar sein würden. Ich wollte ebenfalls in Düsseldorf beobachten.

Dr. Gaus antwortete unterm 6. Nov. 1836 folgendes:

»Obschon ich keinen Glauben daran habe, dass ein ganz bestimmtes Datum, oder eine ganz bestimmte Stelle der Erdbahn, einen Einfluss auf eine so ausgezeichnete zusammengedrückte Erscheinung der Sternschnuppen haben soll, so will ich doch gern veranlassen, dass hier in den Nächten, zunächst den 13. November, falls sie heiter sind, Acht gegeben werde.

»Ich betrachte es übrigens als eine rühmliche Unpartheilichkeit von Ihrer Seite, dass Sie, als erklärter Anhänger eines selenitischen Ursprungs der Sternschnuppen, doch ebenfalls für beachtungswerth halten, was, falls es sich jedes Jahr bestätigt, nur einen Grund gegen einen solchen Ursprung darbieten werde.

»Ich meines Theils setze die Frage nach dem Ursprunge der Sternschnuppen in das Gebiet das wir vor der Hand nur Hypothese, ohne viel festen Grund nennen können, ein Gebiet wofür ich wenig Predilection habe, wenn sich auch meine Privatansicht viel eher einem kosmischen als einen lunarischen Ursprung zuwenden mag.«

Ich fragte Dr. Olbers wer diese Entdeckung gemacht

hätte, die in Hinsicht der Sternschnuppen für die grösste angesehen werden könnte, nemlich: *dass sie als kleine Planeten um die Sonne gehen.*

Hierauf antwortete Dr. Olbers unterm 18. November 1837 folgendes.

»Sie fragen, wer zuerst die Umkreisung der kleinen, die Sternschnuppen bildenden Massen um die Sonne ausgesprochen hätte? Dies lässt sich wohl schwerlich sagen. Denn, sobald man diese Massen für kosmisch erklärte, verstand es sich ja von selbt, dass sie den Gesetzen der allgemeinen Schwere gehorchen, und entweder mit der Erde, wenn sie diese als kleine Trabanten umkreisten, oder für sich allein irgend einen Kegelschnitt um die Sonne beschreiben mussten. Es hat also von Chladny an, keiner für nöthig gehalten, diess noch besonders zu sagen.«

Es scheint daher, dass man so grosse Entdeckungen mehreren zu verdanken habe.

Zuerst also dem Feldmesser Palmer in Amerika, der in der Nacht vom $\frac{12}{13}$ November 1833 beobachtete, und durch Ellikotts Beschreibung des Phänomens, welches Herr von Humboldt in der Nacht vom $\frac{12}{13}$ November 1799 in Cumana sah, und wobei ihm die Gleichheit des Jahrestages in *Erstaunen setzte.*

Oder Olmstedt der in derselben Nachtalle Sternschnuppen parallel fand vom Gamma im Löwen, wo also auch die Sternschnuppen um die Sonne liefen.

Oder Herr von Humboldt, der in der Nacht vom $\frac{12}{13}$ November 1799 in Cumana die vielen Sternschnuppen sah, und dem das *Journal von Silliman's* von Professor Schumacher zugeschickt wurde.

Oder Herr Dr. Poggendorf und Enke, die sich sehr

ernstlich mit der Lehre von den Sternschnuppen beschäfftigten.

Oder endlich Arago und Olbers.

80.

Arago über die Sternschnuppen in Amerika im Jahr 1833. Im Annuaire für 1836.

In dem Annuaire, welches vom Bürreaux der Meereslänge, dem Könige von Frankreich überreicht wird, stand im Jahrgang 1836 eine Abhandlung über die Sternschnuppen von Arago, und zwar S. 291.

Das Annuaire ist im Jahr 1835 gedruckt.

Dieses muss angeführt werden wenn die Rede davon ist, welcher Gelehrte zuerst die Jdee hatte die Sternschnuppen kosmisch zu erklären, indem sie um die Sonne laufen.

Arago kennt bloss die Beobachtungen vom Jahr 1823, von Brandes in Breslau angestellt. Wahrscheinlich hat er diese durch Herrn Quetelet, Director des Brüsseler Observatoriums kennen gelernt. Denn Arago versteht kein Deutsch, wie ich mich davon im Jahr 1815 in Paris überzeugte, wo ich Herrn Arago und den Kanzler la Place im Nationalinstitut sprach.

»Seitdem man es unternommen hat, sagte Herr Arago, einige Sternschnuppen zu beobachten, hat man es einsehen gelernt, wie sehr diese, seit langer Zeit, als nicht beachtenswerth übersehene Phänomene, diese vorgebliche Lufterscheinungen, diese sogenannte Lauffeuer von entzündetem Wasserstoffgas Aufmerksamkeit verdienen.

»Ihre Parallaxe hat sie schon in viel höhere Regionen versetzt, als es sich nach der gangbaren Theorie mit jenen

Gränzen der Atmosphäre, wo sie noch einigermassen fühlbar wäre, vertragen würde.«

Er gibt denn eine Uebersicht vom $\frac{12}{13}$ November 1833, wo in Amerika von Abends 9 Uhr bis Sonnenaufgang, (nach seiner Rechnung) 240,000 Sternschnuppen gesehen wurden, und was das sonderbarste ist, aus dem Puncte des Löwen der γ heisst, welches allerdings auf die Vermuthung führen könnte dass sie um die Sonne liefen.

Er fährt denn fort: »Im Jahr 1799 ward ein ähnlicher Sternschnuppenregen in Amerika von Herrn von Humboldt, in Grönland durch die Gebrüder Moravis und in Deutschland von verschiedenen Personen beobachtet.

»Das Datum ist die Nacht vom 12. zum 13. November.

»Im Jahr 1832 war Europa, Arabien etc. Zeuge dergleichen Erscheinung, jedoch in geringerm Masse.

»Das Datum ist abermals die Nacht vom $\frac{12}{13}$ November.

»Diese beinahe völlige Idendität der Jahrstage ermächtigen uns um so mehr, unseren jungen Seefahreren zu einer aufmerksamen Ueberwachung alles dessen aufzufordern, was sich am Firmamente vom 10. bis 15. November zeigen dürfte, als jene Beobachtungen, welche durch eine reine Atmosphäre begünstigt, der Erscheinung vom Jahr 1834 gesehen haben, in der Nacht vom $\frac{12}{13}$ November unläugbare Spuren davon ansichtig wurden.«

Herr Arago sagt in einer Note: dass Herr Berard aus dem Tagebuch der Brig le Loiret gemeldet habe, dass den 13. November 1831 von Morgens 4 bis 7 Uhr eine ungeheure Menge Sternschnuppen seien gesehen worden. Er habe sich damals auf der spanischen Küste nahe bei Carthagena befunden. In jeder Minute waren ungefähr zwei Sternschnuppen erschienen, und eins dieser Meteore, welches von Osten nach Westen fortgeschossen sei, habe einen so starken

Schweif hinter sich gehabt, welcher noch 6 Minuten nachher beobachtet worden sei.

»Denn fügt Herr Arago noch hinzu: »den 13. November 1835 fiel ein grosser glänzender Meteor nahe bei Belley (Departement de l'Ain), und setzte eine Scheune in Brand. (Beobachtung des Herrn Millet Daubenton).«

»In derselben Nacht des 13. November wurde eine Sternschnuppe grösser und glänzender als Jupiter, zu Lille von Herrn Dezelenne beobachtet. Sie liess auf ihrem Wege einen Funken streifen hinter sich zurück, in allen dem ähnlich, welcher einer Stockrakete nachfolgt.

»Auf diese Weise versichert sich mehr und mehr die Existens eines Gürtels, welcher aus Millionen kleiner Körper besteht, deren Bahnen mit der Ebene der Ekliptik gegen die Stelle hin zusammentreffen, welche die Erde alljährlich zwischen dem 11. und 13. November einnimmt. Es ist dies eine neue planetarische Welt, welche sich uns kund zu geben beginnt.« So weit Arago.

Uebrigens hat Herr Arago nicht die Erscheinung der Sternschnuppen gekannt, dass sie wie eine Rakete in die Höhe steigen und doch leuchten, gerade so wie No. 12 im Jahr 1798 in Göttingen.

Dieses wurde erst durch gleichzeitige Beobachtungen bekannt, wie wir diese 1798 in Göttingen anstellten, und die in Frankreich, wo so viel Geld auf die Wissenschaft verwendet wird, noch niemals angestellt worden sind.

Hätte Herr Arago die Worte Lichtenbergs gekannt, die dieser im Jahr 1798 schrieb:

»Wenn Ihre Beobachung von No. 12 richtig ist, so ist »dünkt mich auch das kosmische bei der Erscheinung sehr »unwahrscheinlich.«

Er hätte denn wahrscheinlich gezaudert.

Dr. Olbers wusste es. Er wusste dass eine Sternschnuppe wie No. 12 in die Höhe ging wie eine Rakete, und zwar fing sie bei 5 Meilen Entfernung von der Erde an und hörte bei 13 Meilen auf.

81.

Die Sternschnuppen von Dr. Olbers im Schumacherschen Jahrbuche 1837.

Im Jahr 1836 schrieb Dr. Olbers eine Abhandlung über die Sternschnuppen welche im Jahrbuche 1837 gedruckt ist. (Stuttgard in der Cotta'schen Buchhandlung).

Dieses war seit 33 Jahren das erstemal wo Dr. Olbers die Untersuchungen über die Sternschnuppen wieder anknüpfte. Denn das erstemal war ein Aufsatz von ihm in der monatlichen Correspondenz und zwar im Februar 1803.

Zuerst enthält dieser Aufsatz das Geschichtliche, unter andern auch dass man bis zum Jahr 1798, wo Brandes und ich die Sternschnuppen beobachteten, nichts hierüber gewusst habe, und dass man über ihre Entfernung von der Erde, und die Länge ihrer Bahn, und über ihre Geschwindigkeit noch ganz im dunkeln gewesen wäre.

Denn gibt Olbers unsere Beobachtungen in Göttingen, und später die Beobachtungen von Brandes in Breslau an, und berichtet daher einen Irrthum, den Berzelius und ich über die Sternschnuppen gemacht hätten, da wir dieselbe für Mondsteine hielten.

Als ich diese Abhandlung im Schumacherschen Jahrbuche las, und gefunden hatte, dass Dr. Olbers darin sagte: dass im luftleeren Raume ein Stein, der mit einer Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. von der Erde in die Höhe ge-

schleudert würde, nicht wieder auf die Erde zurück käme, sondern um die Sonne gehe, so nahm ich gleich die monatliche Correspondenz des Herrn von Zach Band 7, Gotha 1803 wo die Abhandlung von Olbers: »Ueber die vom Himmel gefallene Steine« abgedruckt ist.

Dr. Olbers sagt S. 154 folgendes:

»Wenn man also einen schweren Körper auf der Oberfläche der Erde eine grössere verticale Geschwindigkeit als 34,435 Fuss in 1 Sek. geben könnte, und die Luft diesem Körper nicht wiederstände, so würde er nicht auf die Erde zurückfallen, sondern bis ins unendliche sich von ihr entfernen.«

Und 40 Meilen von der Oberfläche der Erde da ist keine Luft mehr. Also kann ein Stein wohl 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. haben, der denn nicht wieder auf die Erde zurück kommt, sondern um die Sonne läuft.

Eben so nimmt Professor Bessel an, wenn kein Wiederstand der Luft da wäre, so müsste der Stein der mit 1,4 Meilen in 1 Sek. in die Höhe geworfen würde, nicht wieder auf die Erde zurück kommen, sondern um die Sonne gehen.

Wenn aber auf den Wiederstand der Luft Rücksicht genommen wird, so muss der Stein mit 143 Meilen in 1 Sek. in die Höhe geworfen werden, wenn er im Leeren fortgehen soll, wie man dieses sieht S. VI. meiner Schrift: »Die Sterrnschnuppen sind Steine aus den Mondvulkanen welche um die Erde herumfliegen. Bonn bei Weber 1834.

Aber die Feuerkngeln die am langsamsten gehen z. B. die Feuerkugel welche in England 1783 beobachtet, und nahe an 200 D. Meilen gesehen wurde, diese lief mit $3\frac{1}{3}$ Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. Also um die Sonne. Denn

ein Körper der von der Erde in die Höhe geworfen wird, und $1\frac{1}{3}$ D. Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. hat, läuft auch um die Sonne.

Denn alles bewegt sich nach Gesetzen.

La Place und von Ende glaubten auch dass die Sternschnuppen Steine aus dem Monde wären die um unsere Erde liefen.

Besonders war dieses bei dem geistreichen von Ende der Fall, der sein Buch 1804 herausgab. Allein seine Vorrede ist den 18. Januar 1803 unterschrieben, und im Februar 1803 kam erst die Olbersche Abhandlung: »Ueber die vom Himmel gefallnen Steine« in der monatlichen Correspondenz des Herrn von Zach. Diese Abhandlung von Olbers hat also wahrscheinlich Herr von Ende damals nicht gekannt, und die Zahl 34,435 Fuss in 1 Sek. kommt gar nicht in dem Buche des Herrn von Ende vor, ungeachtet er ein persönlicher Freund von Dr. Olbers war, und ihn im Jahr 1800 mit Herrn von Zach in Bremen besuchte.

Dr Olbers fährt nun im Schuhmacherschen Jahrbuche 1837. S. 60 fort:

»So ist also der kosmische Ursprung, nicht bloss der eigentlichen Feuerkugeln, sondern auch der Sternschnuppen dieser Art, völlig erwiesen, und man muss mit Arago nach diesen bewundernswürdigen Erfahrungen annehmen, dass ausser den Planeten und Cometen noch Milliarden kleiner Körper um die Sonne laufen, die uns nur sichtbar werden, wenn sie in unseren Dunstkreis dringen und sich darin entzünden.«

»Der bei weitem grössere Theil dieser kleinen Körper verlässt die Atmosphäre der Erde, nachdem er sie durchflogen hat wieder unzerstört, um seine Bahn um die Sonne fortzusetzen. Sie vollenden ihren Umlauf um die Sonne

wahrscheinlich erst nach mehreren Jahren, und so waren es 1834 nicht dieselben wiederkehrenden Körperchen, die schon 1832 und 1833 gesehen wurden. Diese kleinen Massen sind denn sehr ungleich im Weltraum vertheilt, und ein Schwarm von Milliarden derselben erreicht die Erdbahn in der Gegend die die Erde vom 11. bis zum 14. November jährlich durchläuft. Also vom 19° bis 22° des Stiers. Ob sie sich noch in andern ähnlichen dichten Strömen zusammendrängen, muss weitere Erfahrung lehren. Arago führt noch den 22. April an, an welchem 1803 in Virginien und Massaschusets von 1 bis 3 Uhr Morgens Sternschnuppen in grosser Menge herabfielen. Ich möchte noch die Gegend der Erdbahn als der Aufmerksamkeit werth bezeichnen, die die Erde am 10. und 11. August einnimmt, weil Brandes an diesen Tagen im Jahr 1823 eine so ausserordentliche Menge Sternschnuppen sah.«

Das Ganze fasst Olbers in folgenden Sätzen zusammen die Seite 62 seiner Abhandlung stehen:

»So viel wissen wir also von den Sternschnuppen.

1. Sie bewegen sich in grossen Höhen, in Abständen von mehreren, selbst von 30 bis 40 Meilen von der Oberfläche der Erde.

2. Die Geschwindigkeit ihrer Bewegung ist der der Planeten gleich, und die relative Geschwindigkeit gegen unsere Erde kann 8 bis 9 Meilen in der Sek. betragen.

3. Sie kommen von aussen in unsere Atmosphäre, entstehen nicht ursprünglich in derselben.

4. Sie werden nicht vom Monde auf die Erde geschleudert.«

82.

Nachtrag von Dr. Olbers.

Im Jahrbuch von 1837 findet sich ein Nachtrag von Dr. Olbers über die Sternschnuppen, der die Nacht vom 12. zum 13. November 1836 enthält. Nachdem Olbers nun die Beobachtungen die im vorigen angeführt sind erzählt hat, fährt er in diesem Nachtrag fort:

»Also sind auch im Jahr 1836, besonders in den Nächten die auf den 12. und 13. November folgen, ausgezeichnet viele Sternschnuppen gesehen worden; wenn sich gleich das Phänomen von 1799 und 183 nicht wieder erneuert hat.

»Es scheint demnach, dass überhaupt eine sehr grosse Menge der planetarischen Molecülen, die die Sternschnuppen bilden, in Bahnen um die Sonne gehen, die die Ebene der Erdbahn zwischen dem 18 und 21 Grad des Stiers schneiden. Diese einander sehr nahen, unter sich fast parallele Bahnen bilden gleichsam eine gemeinschaftliche Strasse für viele Myriarden dieser w i n z i g k l e i n e n Asteroiden, die in nicht sehr verschiedenen Umlaufszeiten, vielleicht von 5 oder 6 Jahren ihre Umkreisung der Sonne vollenden. Auch auf dieser gemeinschaftlichen Strasse, scheinen sie sehr ungleich vertheilt, bald in einem dichten Schwarm zusammen gedrängt, bald weiter von einander gesondert. Im Jahr 1799 und 1833 vielleicht auch 1832 ging die Erde durch einen solchen dichten Schwarm. In andern Jahren, so wie auch 1831, 1834 und 1836 begegnete sie nur einzelnen, wenn gleich vielen Sternschnuppen-Asteroiden.

Vielleicht gehen mehrere solcher dichteren Schwärme auf dieser Strasse einher. Vielleicht aber müssen die Erdbewohner aber jetzt bis zum Jahr 1867 warten, ehe sie dieses merkwürdige Phänomen in seiner ganzen Pracht, die es 1799

und 1833 hatte, sich wieder erneuern sehen. Allein auch in der Zwischenzeit bleibt es höchst wichtig, dass die Naturforscher aller Länder, in den benannten Novembertagen jedes Jahres, auf die jedesmalige Erscheinung dieser periodischen Sternschnuppen, wie man sie mit Recht, zur Unterscheidung von den das ganze Jahr hindurch sporadisch vorkommenden, genannt hat, die sorgfältigste Aufmerksamkeit widmen. Ich sage mit Bedacht: »aller Länder,« denn einzelnen Gegenden können Wolken und Tageshelle dies schöne Schauspiel leicht ganz oder doch grösstentheils entziehen.«

Denn wiederlegt Dr. Olbers noch Biots Ansicht, wornach die Sternschnuppen aus dem Zodiakallicht kommen.

Schon La Place glaubte: dass das Zodiakallicht aus kleinen Planeten bestände, die nach planetarischen Gesetzen um die Sonne gingen. Aber diese Planeten könnten sich nicht bis zum Merkur erstrecken, und wir sehen dieselbe nicht allein in der Venusbahn sondern auch in der Erdbahn.

Biot hat seine Ansicht bloss auf die Nacht vom 12. zum 13. November gerichtet; aber er wusste nicht dass die Nächte vom 10. zum 11. August vom 14. zum 15 October, und endlich von 6. zum 7. Dezember eben so viele Planeten erscheinen wie in der Nacht vom 12. zum 13. November, und dass sie mit einer Geschwindigkeit kommen die 4, 5, 6, 7 bis 8 Meilen in 1 Sek. beträgt.

83.

Sternschnuppenbeobachtungen von den Jahren 1836 und 1837.

1. Im Jahr 1836 schickte ich an mehrere deutsche Zeitungen die Aufforderung, die Nacht vom 12. zum 13. Nov.

die Sternschnuppen zu beobachten. Mehr als die Hälfte nahmen es auf.

Ich liess nun in Düsseldorf ebenfalls in dieser Nacht beobachten, und zwar von 5 Uhr Abends bis $5\frac{1}{2}$ Uhr Morgens.

Diese Beobachtungen wurden durch die Herrn Custodis und Müller angestellt, und zwar noch nicht völlig am halben Himmel, da in meinem Garten beobachtet wurde, wo die Aussicht durch Häuser beschränkt ist. Sie beobachteten 89 Sternschnuppen.

Dr. Schnabel in Gummersbach beobachtete mit seinen Schülern in der Nacht vom 12. zum 13. November von 12 bis 5 Uhr Morgens, also in 5 Stunden 309 Sternschnuppen.

Dieses hing mit von der Methode ab die er bei diesen Beobachtungen gebrauchte. Er hatte ein Gesellschaftszimmer dass nach allen 4 Weltgegenden Fenster hat. Er stellte nun an jedes Fenster einen seiner Schüler zum beobachten, er selbst blieb in der Mitte des Zimmers und schrieb die Beobachtungen auf.

Folgendes sind seine Beobachtungen.

Zeit.	Süd.	Ost.	Nord.	West.	Summa.
12—1	9	20	8	12	49
1—2	17	8	16	12	53
2—3	16	17	20	12	65
3—4	30	14	17	7	68
4—5	38	15	6	15	74
	110	74	67	58	309

Die Totalsumme der in 5 Stunden beobachteten Sternschnuppen war also 309. Mit denen vielleicht übersehenen und denjenigen die nicht gesehen wurden schlage ich die Anzahl auf 400 an.

In Breslau wurde es in der Nacht vom 12. zum 13. Novem-

ber erst Morgens um 3 Uhr helle, und Herr von Boguslawsky sah in 3 Stunden 146 Sternschnuppen und in der Nacht vom 14. zum 15. November sah er in 12 Stunden 142 Sternschnuppen.

In Paris sah man in der Nacht vom 12. zum 13. November 170 Sternschnuppen und in Frankfurt 155.

2. Wir kommen nun zu den Beobachtungen vom 10. zum 11. August 1837, wo Brandes im Jahr 1823 in 2 Stunden 140 Sternschnuppen in Breslau sah.

Um ganz sicher zu sein, liess ich in der Nacht vom 7. zum 8. August beobachten, und in 6 Stunden kamen nur 11 Sternschnuppen. Dies war also ein Zeichen dass die Erde damals auf einen Theil ihrer Bahn angelangt war, wo die Sternschnuppen sehr selten waren.

Vom 9. zum 10. August, also zwei Tage nachher wurde wieder beobachtet und zwar 6 Stunden und es wurden 98 Sternschnuppen von einem Beobachter gesehen.

Dies war ein Zeichen, dass die Erde weil sie in diesen zwei Tagen 748,820 Meilen auf ihrer Bahn fortgerückt war, nun sich auf einem Theil ihrer Bahn befand, wo es viele Sternschnuppen gab.

In der Nacht vom 10. zum 11. August war es hier trübe, und nur 2 Stunde konnte beobachtet werden. In diesen zwei Stunden wurden 24 Sternschnuppen wahrgenommen.

In Bremen war der Enkel des Dr. Olbers, Dr. Wilh. Fokke so glücklich, dass er in dieser Nacht in 70 Minuten 60 Sternschnuppen sah, und Herr von Boguslawsky in Breslau, zählte in derselben Nacht 534 Sternschnuppen. Er hatte aber über 18 bis 20 Beobachter zu verfügen.

Die Nacht vom 10. zum 11. August war also sehr reich an Sternschnuppen, gerade so wie Brandes sie im Jahr 1823 beobachtete.

3. In der Nacht vom 14. zum 15. October 1798 sah Brandes in Göttingen 123 Sternschnuppen. Im Jahr 1837 war es hier in dieser Nacht trübe.

4. In der Nacht vom 13. zum 14. November war es hier ebenfalls trübe. Aber in Turin wurden in dieser Nacht von 3 bis 5 Uhr Morgens, 78 Sternschnuppen gesehen, welche grösstentheils ihre Richtung von Norden nach Süden hatten.

5. In der Nacht vom 6. zum 7. Dezember 1798 sah Brandes in Buxdehude eine so grosse Menge Sternschnuppen, so dass er im Anfange jede Stunde 100 zählte. In dieser Nacht im Jahr 1837 war es hier trübe und man konnte nicht beobachten.

6. Am Abend des 5. Dezembers 1837 war es hier anfangs helle, und von $8\frac{3}{4}$ Uhr bis 10 Uhr also in $1\frac{1}{4}$ Stunden wurden 17 Sternschnuppen gesehen. Also ein Zeichen dass die Erde auf ihrer Bahn jetzt so weit fortgerückt war, dass sie einer Menge Sternschnuppen begegnete. Was diese Beobachtung auszeichnete war, dass von 17 Sternschnuppen die hier gesehen wurden 6 senkrecht, oder beinahe senkrecht niederwärts gingen.

Der Sieg war also Entschieden, und anstatt dass in gewöhnlichen Nächten 2 bis 3 Sternschnuppen auf die Stunde kommen, kamen ihrer hier 20 bis 30 auf die Stunde.

84.

Die Art und Weise wie man die Sternschnuppen zählt.

Wenn man im freien Felde beobachten will, so müssen wenigstens 4 Beobachter sein so die Sternschnuppen zählen. Einer beobachtet nach Osten, der andere nach Süden, der dritte nach Westen und der vierte nach Norden.

Auf diese Weise wird man alle Sternschnuppen zählen denn in jedem Quadranten ist einer der zählt, und dieser, läuft gegen das Zenith spitz bei. Eben so die übrigen Quadranten.

Ich gebrauche beim beobachten der Sternschnuppen zwei Ruhebetten, auf dem einen liege ich und auf dem andern mein Gehülfe. Auf jedem Ruhebette befindet sich ein Polster und ein Kopfkissen.

Diese Ruhebetten sind für die Beobachtungen in meinem Garten bestimmt.

Die Sternkarte und die Uhr befinden sich im Treibhause. Die Tertienuhr gebrauche ich bei den Beobachtungen im Freien.

Wollte man nun auf dem Felde beobachten, so müsste man 4 Ruhebetten haben worauf die Beobachter so lägen dass sie alle viere ihren Quadranten beobachteten, denn die Ruhebetten kommen mit ihrem Kopfende beieinander.

Wenn die Sternschnuppen selten erscheinen denn sind vier Beobachter hinlänglich. Folgen sie aber schnell aufeinander so müssen 8 Beobachter sein, so dass, wenn einer seine Beobachtung einzeichnet, ein anderer seinen Quadranten beobachtet, wo denn keine Sternschnuppe vorbeiginge ohne dass man sie sehe.

So hat Dr. Schnabel in Gummersbach im Jahr 1836 den 12. zum 13. November beobachtet. Daher kam es, dass sie in 5 Stunden 309 Sternschnuppen sahen, welches allerdings denjenigen viel scheinen mag die k e i n e n B e g r i f f vom Sternschnuppenbeobachten haben.

So hat Herr Boguslawsky in Breslau im Jahr 1837 vom 10. zum 11. August 534 Sternschnuppen gesehen. Er brauchte aber auch 18 oder 20 seiner Schüler bei dieser Beobachtung.

Mit einem einzelnen Beobachter geht dieses eben so gut. Wenn aber seine Beobachtung zu Ende ist, so muss die Zahl der beobachteten Sternschnuppen mit 4 vervielfacht werden um die wahrscheinliche Zahl zu finden, die in einer solchen Nacht hätten können gesehen werden.

85.

Ueber die Anzahl der Sternschnuppen die das ganze Jahr hindurch sichtbar werden.

Das zählen der Sternschnuppen ist eine ungemein schwierige Sache, und es werden noch Jahre hingehen ehe man die Zahl genau bestimmt hat: wie viele es das ganze Jahr hindurch in jeder Stunde gibt.

1. Zum Theil ist es desswegen schwierig weil man den grössten Theil des Jahrs belegten Himmel hat. Z. B. vom 1. bis zum 30. Januar 1837 ist der Himmel immer belegt gewesen, und erst an diesem Tage wurde es helle.

Freilich is es eine halbe Stunde von der Oberfläche der Erde, wo die Wolkenschicht aufhört immer helle.

2. Aber auch wenn es immer helle wäre, so kann man bei Tage des Sonnenlichts wegen keine Sternschnuppen sehen, und die Sternschnuppen gehen bei Tage und bei Nacht an einem fort. Also müsste man zwei Sternwarten haben, die eine in Europa und die andere 180° davon oder in Asien, so dass, wenn die eine Sternwarte Mitternacht hat es bei der andern Mittag wäre.

3. Wenn wir hier Sommer haben so haben sie am Cap der guten Hoffnung Winter, und hier müssen auch im Winter die Sternschnuppen gezählt werden, nämlich am Cap der guten Hoffnung.

4. Das Mondlicht schadet ungemein am zählen der Sternschnuppen, und man kann nicht leicht sagen, wenn beim Mondlicht dieselben so selten sind, ob dies vom Mondlichte herrührt, oder ob es wirklich so wenige gibt.

In der Nacht vom 12. zum 13. November 1837 war Vollmond, und doch sah man in Amerika in jeder Stunde 44 Sternschnuppen, und die Dauer war 6 Stunden also 266 Sternschnuppen.

Der Mond war voll, und man konnte nur Sterne dritter Grösse sehen, und Sterne die kleiner waren sah man gar nicht.

Im vorigen Jahre liess ich 31 mal die Sternschnuppen beobachten, und zwar immer von 10 zu 10 Tage, oft mehr oft weniger je nachdem es helle war.

Folgendes sind die 31 Beobachtungen vom Jahr 1837.

1.	am 30. Januar	in	3	Stunden	4	Sternschnuppen.
2.	am 8. Februar	»	3	»	5	»
3.	am 6. März	»	3	»	4	»
4.	am 10. »	»	3	»	4	»
5.	am 31. »	»	3	»	3	»
6.	am 11. April	»	3	»	4	»

7.	vom 11. zum 12.	Mai	in	$5\frac{3}{4}$	Stund.	18	Sternschnupp.
8.	vom 5. zum 6.	Juni	»	5	»	13	»
9.	vom 7. zum 8.	Juni	»	5	»	12	»
10.	vom 15. zum 16.	»	»	5	»	7	»
11.	vom 17. zum 18.	»	»	$3\frac{1}{2}$	»	4	»
12.	vom 28, zum 29.	»	»	5	»	9	»

13.	vom 11. zum 12. July	in	5	Stunden	19	Sternschnuppen.
14.	vom 27. zum 28. »	»	6	»	29	»
15.	vom 2. zum 3. Aug.	»	5½	»	24	»
16.	vom 6. zum 7. »	»	6	»	47	»
17.	vom 7. zum 8. »	»	6	»	11	»
18.	vom 9. zum 10. »	»	6	»	98	»

19.	vom 10. zum 11. Aug.	in	2	Stunden	24	Sternschnuppen.
20.	vom 17. zum 18. »	»	6	»	44	»
21.	vom 20. zum 21. »	»	7	»	17	»
22.	vom 6. zum 7. Sept.	»	7	»	38	»
23.	am 21. September	»	3	»	13	»
24.	am 3. October	»	3	»	18	»

25.	am 13. October	in	4	Stunden	13	Sternschnuppen.
26.	am 19. »	»	3	»	20	»
27.	am 26. »	»	4	»	16	»
28.	am 7. November	»	3	»	10	»
29.	am 30. zum 31. Nov.	»	10½	»	37	»
30.	am 3. Dezember	»	3	»	11	»
31.	am 16. »	»	3	»	7	»
		In	140	Stunden	583	Sternschnuppen.

Man sieht hieraus also, dass die Sternschnuppen zu Zeiten sehr häufig sind und zu Zeiten sehr selten.

Wenn sie häufig kommen, so haben sie fast alle eine paralele Richtung. So beobachtete Brandes im Jahr 1799 in der Nacht vom 9. zum 10. August in 2 Stunden 29 Sternschnuppen, und von diesen gingen 25 in einerlei Richtung.

Man kann also in dieser Hinsicht zweierlei Sternschnuppen annehmen.

1. Diejenigen so Einzeln, oder sporadisch kommen. Dieser sind nur immer sehr wenige, und sie gehen das ganze Jahr hindurch. Auf die Stunde sind nur 2 oder 3.

2. Diejenigen so paralel gehen, diese werden in einer Nacht von 6 Stunden über 100 gesehen, und zwar immer von Einem Beobachter.

Wenn man dieses auf die vorstehende Tabelle anführt, so erhält man folgendes:

Vom	6. zum	7.	August	in 6	Stunden	47	Sternschnuppen.	
Vom	9. zum	10.	»	in 6	»	98	»	
Vom	10. zum	11.	»	in 2	»	24	»	
Vom	17. zum	18.	»	in 6	»	44	»	
Vom	6. zum	7.	Sept.	in 7	»	38	»	
			In	27	Stunden	251	Sternschnuppen.	

Also jede Stunde 9.

Wenn man für 27 Stunden 251 Sternschnuppen abzieht so bleiben für die übrigen 113 Stunden noch 332 übrig. Diese mit 113 getheilt gibt für die Stunde 3 Sternschnuppen.

1. Wenn es wenige Sternschnuppen gibt, so hat man für einen Beobachter auf die Stunde 3 Sternschnuppen.

2. Sind sie häufig so hat man bei einem Beobachter 9 auf die Stunde.

3. Sind sie aber sehr häufig wie z. B. vom 9. zum 10. August, so hat man für einen Beobachter 16 bis 20 Sternschnuppen auf die Stunde.

Dass sie aber, z. B. wenn ein Sternschnuppenregen ist, zu 50 bis 100 in einer Stunde kommen, davon hatten wir im Jahr 1837 keine Erfahrung.

86.

Herr Quetelet, Director des Observatoriums in Brüssel, stellte im Jahr 1824 Sternschnuppenbeobachtungen an.

Dr. Olbers schrieb mir unterm 30. März 1837 folgendes: »Erst ganz kürzlich habe ich erfahren, dass der Director der Brüsseler Sternwarte, Herr Quetelet, 1824 eine Vereinigung von 15 Personen zur Beobachtung der Sternschnuppen gestiftet, und in Thätigkeit gesetzt hat. Die damals angestellten Beobachtungen sind aber noch nicht vollständig berechnet, bestätigen indess völlig die Resultate, die Sie und Brandes gefunden haben. Die Beobachter waren in Belgien vertheilt.«

Ich schrieb nun gleich an Herrn Quetelet, und dieser antwortete mir: »dass er zwar 1824 die Beobachtungen angestellt habe, dass sie aber noch nicht berechnet wären:«

In der »*Correspondance Mathematique et Phisique*.« (August 1837) des Herrn Quetelet, stehen die Beobachtungen von ihm aufgezeichnet.

Später erhielt ich den Monat August 1837 und sie stehen daselbst Seite 195.

In Brüssel wurde Hr. Quetelet von den Herrn Groetars, Deman, De Bavay, Ramsay und Herrn Dr. Vanderlinden, der jetzt schon todt ist, unterstützt.

In Lüttich beobachteten der Professor an der Universität Herr Van Rees und mit ihm die Herrn Plateau, Le Clercq, Jaymart und Croeq.

In Gent beobachteten die Herrn Morren und Manderlier.

Folgendes sind die Abende welche in Brüssel, Lüttich und Gent zusammen beobachtet wurden.

In Brüssel:

den	5.	Juny	1824	in 1	Stunde	10	Minuten	9	Sternschnuppen.
den	30.	—	—	in 2	—	7	—	24	—
den	3.	July	—	in 1	—	17	—	15	—
den	28.	—	—	in 1	—	46	—	51	—
den	31.	—	—	in 1	—	4	—	10	—
				In 7	Stunden	24	Minut.	109	Sternschnuppen.

Also sah Herr Quetelet mit seinen 5 Gehülfen jede Stunde 15 Sternschnuppen. Dieses ist für den einzelnen $2\frac{1}{2}$ in der Stunde.

In Lüttich:

den	5.	Juny	1824	in		25	Minuten	2	Sternschnuppen.
den	30.	—	—	in		55	—	5	—
den	3.	July	—	in		37	—	3	—
den	29.	—	—	in 1	Stunde	17	Minut.	20	—
den	31.	—	—	in 1	—	7	—	14	—
				In 4	Stunden	21	Minut.	44	Sternschnuppen.

Die Beobachter in Lüttich haben jede Stunde 10 Sternschnuppen gesehen. Dieses ist auf den Einzelnen 2 in der Stunde.

In Gent.

den	30.	Juny	1824	in		41	Minuten	7	Sternschnuppen.
den	28.	July	—	in 1	Stunde	3	—	18	—
				In 1	Stunde	44	Minuten	25	Sternschnuppen.

Die 2 Beobachter in Gent beobachteten jede Stunde 14 Sternschnuppen. Dieses ist auf den Einzelnen 7 in der Stunde.

Man hat daher folgendes:

In Brüssel	109	Sternschnuppen.
In Lüttich	44	—
In Gent	25	—
Im Ganzen	178	Sternschnuppen.

Diese Sternschnuppen hat Herr Quetelet so gesetzt, dass sie wenigstens an zwei Orten Gleichzeitig beobachtet wurden. Aber er hat diejenigen so an Einem Orte waren, ausgelassen, da sie doch nicht berechnet werden konnten.

Von diesen einzelnen Beobachtungen hat er folgende angeführt:

In Brüssel	155	Sternschnuppen in	10	Stunden	26	Minuten.
In Lüttich	42	— in	5	—	0	—
In Gent	51	— in	5	—	30	—

Also 248 Sternschnuppen in 20 Stunden 56 Minuten.

Im Jahr 1798 hatten wir von 18 Sternschuuppen Eine als Gleichzeitig berechnet. Denn wir hatten von 402 Sternschnuppen 22 Gleichzeitige. Nach diesem würden also von 248 Sternschnuppen in Braband beobachtet, 13 Gleichzeitige sein.

Im Jahr 1823 hatte Brandes unter 27 Sternschnuppen Eine Gleichzeitige. Denn von 1710 Sternschnuppen waren 63 Gleichzeitige.

Also wären in Braband nach diesem 9 Gleichzeitige gewesen.

Wir haben daher in Hinsicht der Gleichzeitigen folgendes:

1.	Im Jahr 1798	in Göttingen	22	Gleichz.
2.	Im Jahr 1801 u. 1802	in Hamburg	4	—
3.	Im Jahr 1823	in Breslau	63	—
4.	Im Jahr 1824	in Brüssel	9	—

Die grösste Standlinie war im Jahr 1802 Hamburg und Elberfeld. Sie war 45 Meilen gross; und im Jahr 1823 war Breslau und Dresden die grösste Standlinie. Sie war 34 D. Meilen gross.

Was nun die Geschwindigkeit der Sternschnuppen betrifft, so hat mir Herr Quetelet folgendes darüber geschrieben: »(20 Stunden gehen auf 1° des Aequators.)

1. 5,0 Stunden in 1 Sek.
2. 7,6 Stunden in 1 Sek.
3. 4,5 Stunden in 1 Sek.
4. 3,0 Stunden in 1 Sek.
5. 5,0 Stunden in 1 Sek.
6. 3,4 Stunden in 1 Sek.

Es ist schade dass Herr Quetelet nicht angegeben hat welche Sternschnuppen es eigentlich sind, welche die angegebene Geschwindigkeit hatten. Denn wahrscheinlich kommt hier auch die Bewegung der Erde mit ins Spiel, die einmal 10 Meilen in 1 Sek. ist und einmal 3 Meilen in 1 Sek. wenn auch die Sternschnuppe im Raume dieselbe Geschwindigkeit hat, nämlich $6\frac{1}{2}$ Meilen in 1 Sek.

87.

Brief des Herrn Alexander von Humboldt. Berlin den 19. Mai 1837.

Ich bekam im Mai 1837 folgenden Brief von Herrn Alex. von Humboldt, den ich theilweise hier mittheile.

»Ihre Beobachtungen über die Sternschnuppen, wo Sie die Wissenschaft so rühmlich gefördert haben, sind mir sehr interessant gewesen.

»Es ist eben die ungeheure Schnelligkeit der Bewegung, welche mich immer bestimmt hat, die Aerolithen als kreisende, in schichtweise kreisende Massen zu betrachten.

»Die kleinen Planeten liegen ja auch fast in einer Bahn.

»Das Grössenverhältniss der Ceres zum Saturn, kommt vielleicht dem des grössten noch unaufgelösten, (nachher in Fragmenten, wieder Monden, besonders) Aerolithen gleich.

»Die um die Sonne kreisenden Aerolithen mögen in bestimmten Zonen vertheilt sein, in denen sie wie Billardkugeln hintereinander laufen, aber *ipacirt*, so dass der Endeknoten der Bahnen nicht alle Jahr (z. B. 13. November) nothwendig Sternschnuppenfälle veranlasst.

»Mehrere solcher Bahnen mögen an andern Tagen„ (Quetelet sagt im August) unsere Erdbahn schneiden.

»Wo die Materie der Aerolithen einst ursprünglich war, ist ja wohl dieselbe Frage, als, wo war vorher die Materie, die jetzt den Mars, den Uran oder die Cometen bildet?

»Der Mond und andere Satelliten können allerdings Meteore wurfweise hergeben, aber die Frage ist ja viel allgemeiner, und wie alles was mit dem Ursprung der Dinge zusammenhängt, nicht zu lösende.

»Die Aerolithen können sich so gut als die andern Planeten, aus kreisenden Dunstringen, (wie der das Zodiakallicht verursachende Dunstring) als Kern, nach mehrfachen Abtractionspuncten, abgesondert, geballt haben.

»Warum muss diese Materie im Weltraume, die sich mannigfaltig zu Cometen, Planeten und Aerolithen ballt vorher gerade im Monde gewesen sein?

»Die Abtheilung in Klassen, die Herr Quetelet unter den Sternschnuppen haben will, scheint mir sehr gewagt und unbestimmt, und den Beobachtungen entgegen zu sein.

»Das scheinbare stille stehen, kann ja eine Folge der Richtung sein.

»Das zählen der Sternschnuppen ist sehr wichtig, und so unter den Tropen ein neues Feld.

»Auch mir hatte es geschienen, als wäre unter den Tropen das Phänomen häufiger, wofür bei einem kosmischen Ursprung kein klimatischer Grund sein dürfte.

»Wahrscheinlich war es Täuschung, die vor einem wirklichen zählen schwinden wird.

»Aber das zählen erfordert einige Vorsicht.«

88.

Brief des Herrn Alexander vom Humbold. Potsdam den 22. October 1837.

»Ihre Beobachtungen vom August und September sind mir um so erfreulicher, als sie uns recht bestimmt lehren, was viel oder wenig Sternschnuppen heissen sollen.

»Wegen der periodisch wiederkehrenden Sternschnuppenfälle $\frac{10}{11}$ Aug. 1823, $\frac{9}{10}$ Aug. 1837, 11. — 13. Nov. 14. October 1798 und 6. Dezember 1798 ist eine solche Bestimmung sehr wichtig, um zu Entscheiden, ob das Phänomen mehrere Tage ausfüllt, oder ob die Knoten fortrücken.

»Was die historische Frage betrifft die Sie aufwerfen, so liegt ja wohl die Jdee, dass Sternschnuppen und Aerolithen Eins sind, um die Sonne (als kleine Taschenasteroiden, *planetes de poche*), kreisen, ganz in Chladnys Werk. Das periodische Phänomen vom 13. November müsste also bei vielen zugleich die specielle Anwendung auf Commetenähnlichen, die Erdbahn schneidenden, und derselben genäherten Bahnen veranlassen.

»Die wichtigsten und neuesten Facta sind das Periodische, und Olmstedts Beobachtungen dass die Sternschnuppen von dem Sterne kamen, gegen den die Erde sich bewegte, viele Stunden lang ohne Parallaxe, also beweisen mathematisch, dass das Phänomen ausserhalb unserer Atmosphäre liegt.

»Ihre Beobachtungen konnten 1799 mir nicht in Cumana bekannt sein. Aber ich habe sie citirt Artikel 8 T. 1. p. 524 (4to), ohnerachtet ich damals noch sehr schwankte, ob alle Sternschnuppen den Meteorsteinen als cosmisch beigesellt werden könnten.«

89.

Olbers und von Humboldt.

Herr von Humboldt erklärt sich hier für die Meinung von Dr. Olbers, dass die Sternschnuppen kleine Planeten wären die um die Sonne liefen, und dass ihr Durchmesser nur von 1 bis 5 Fuss sei.

Ich glaube hingegen dass die Sternschnuppen Auswürfe aus Mondvulkanen sind, und folgendes sind die Gründe die ich dafür anführe.

1. Ich glaube nicht dass diese kleine Planeten sich ballen können, wenn sie von einem festen Körper 10 Millionen Meilen entfernt sind.

Dieses ist nach meiner Meinung gegen die Gesetze der Abtraction.

Gesetzt: man hätte einen Meteorstein, der 1 Fnss lang, breit und hoch sei, und Eisen, Nikel und verschiedene Erdarten enthielt, so dass sein specivisches Gewicht, 4 mal von dem Gewicht des Wassers übertroffen würde.

Dieser Meteorstein müsste, wenn er so dicht wäre wie unsere Luft, und die Quecksilberwage stände auf 28 Zoll, statt dass er jetzt 1 Fuss lang, breit und hoch ist, 17 Fuss lang, breit und hoch sein.

Aber diese 17 Fuss lang, breit und hoch können sich nicht bis auf 1 Fuss lang, breit und hoch zusammendrücken.

Dieses wäre wie es mir scheint gegen die Gesetze der Abtraction.

2. »Aber, sagt man: dass das Eisen und der Nikel so »zusammengedrückt sind, dass sie am Gewicht 4 mal schwerer »wie Wasser sind, dieses rührt allerdings von einem in Stücken »zersprungenen Planeten her, der seinen Lauf um die Sonne »hatte, und jetzt müssen diese Stücke noch eben so um die »Sonne laufen wie früher.«

Aber 1. fehlt kein Planet ausser Ceres, Pallas, Juno und Festa, die nach meiner Meinung Stücke von einem zersprungenen Planeten sind, die jetzt eben so ihren Lauf um die Sonne haben wie früher ehe der Planet zersprungen war.

Und 2. wenn auch ein Planet fehlte, so kann er doch nicht in solche kleine Stücke zersprungen sein die nur 1 bsi 5 Fuss Durchmesser haben.

Denn die Ceres, welche wohl der kleinste Planet ist den wir durch Zerstückelung kennen, hat 15 Meilen, oder 345,000 Fuss Durchmesser.

Wenn man hingegen die Durchmesser der Steine, die aus Mondvulkanen in die Höhe geworfen werden annimmt, so hat ein solcher Stein nur 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss Durchmesser, gerade wie die Steine unserer Erdvulkane.

Der Mond hat 480 Meilen Durchmesser, und der Merkur hat nur 300 Meilen Durchmesser.

Und der Mond ist der einzige Planet von dem wir wissen dass er keine Atmosphäre hat, oder doch nur eine so geringe, dass er die Quecksilberwage nur auf 1 Linie halten kann.

3. Es ist sehr schwer zu erklären, warum in Nächten, wenn die Sternschnuppen sehr häufig sind, z. B. die Nacht vom 9. zum 10. August 1799 von Brandes in Hamburg

beobachtet oder vom 12. zum 13. November 1833 in Amerika, die Sternschnuppen parallel gehen.

Aber, wenn man die Steine als Auswürfe aus den Mondvulkanen annimmt, so ist dieses sehr leicht zu erklären.

Denn, diese Steine gehen wahrscheinlich in derselben Richtung die sie von den Mondvulkanen haben, und wenn sie mit einer Geschwindigkeit von 34'435 Fuss in 1 Sekunde in die Höhe geschleudert werden denn laufen sie um die Sonne.

Und diese parallele Lage wird ja bestimmt durch die Lage des Mondkraters, und die Lage bleibt parallel wenn sie auch vor 10,000 Jahren ausgeworfen wurden.

Denn alles geht nach Gesetzen, auch die Umdrehung der Erde, die jetzt eben so ist wie vor 1000 Jahren.

Der Mond geht in jeder Sek. 3300 Fuss auf seiner Bahn vorwärts, und in 28 Tagen vollendet er seinen Kreislauf, oder 360°. Also täglich legt er 13° zurück, und stündlich ½ °.

Und um einen halben Grad kann diese parallele Lage noch schwanken, wie auch in der Nacht vom 12. zum 13. Nov. 1833, wo Professor Olmstedt diese parallele Lage erkannte, dieses Schwanken mit anführt.

Dieses Schwanken kann mit von der Bewegung des Mondes herrühren, welche in einer Stunde ½ ° ist.

Dieses sind meine Gründe warum ich die Sternschnuppen als Auswürfe von Mondvulkanen halte.

90.

Berzelius über die Mondsteine.

Berzelius schrieb eine Abhandlung über die Meteorsteine, welche er den 11. Juny 1834 in der Akademie der Wissenschaften zu Stokholm vorlas. Sie ist übersetzt in Poggendorfs Annalen B. 33. (1834).

Zuerst gibt er in seiner Abhandlung eine kurze Darstellung über dasjenige was seit dem Jahr 1792 in der Lehre über die aus der Luft gefallenen Steine geschehen sei.

Die Beobachtungen welche Brandes und ich im Jahr 1798 in Göttingen über die Sternschnuppen angestellt haben, hat er wahrscheinlich nicht gekannt.

Denn gibt er 6 Annalisen von folgenden Meteorsteinen an

1. Meteorstein von Blansko.
2. Meteorstein von Chantonnay.
3. Meteorstein von Lontalax.
4. Meteorstein von Alais.
5. Pallaseisen und Pallasolivin.
6. Meteoreisen von Elbogen.

Berzelius hält diese auch für Mondsteine die auf unsere Erde herabgefallen sind.

Er findet in diesen Meteorsteinen 18 einfache Körper' Also $\frac{1}{3}$ so viel einfacher Körper als auf unserer Erde jetzt bekannt sind, nämlich 54.

Freilich kennen wir die Tiefe der See nicht, und die Tiefe der Erde nicht über eine viertel Stunde. Denn mit 3300 Fuss Tiefe hört alles Bergwerk auf.

Der Mond kehrt unserer Erde immer dieselbe Seite zu, und kein Astronom weiss die Ursache hievon.

»Sollte nun, so sagt Berzelius, ausser der allgemeinen Schwere auch noch die magnetische Kraft wirken, weil unter allen Meteorsteinen das Nikeleisen ein Hauptbestandtheil ist?

»Und dieses Nikeleisen wird durch Feuervulkane ausgeworfen, die in der Mitte, oder doch nahe bei der Mitte der Mondscheibe ausgeworfen werden.

»Andere Theile des Mondes enthalten vielleicht kein Nikeleisen.«

91.

Die Bewegung der Sternschnuppen um die Sonne.

Man kann nun die Bewegung der Sternschnuppen um die Sonne auf folgende Weise betrachten:

1. Die Bewegung der Erde auf ihrer Bahn, welche $4\frac{1}{3}$ Meile in 1 Sek. ist.

2. Der Ausbruch der Mondvulkane im Monde, welche der Sternschnuppe eine Geschwindigkeit von 34,435 Fuss ($1\frac{1}{3}$ D. Meilen) in 1 Sek. geben, wo denn mit dieser Geschwindigkeit, die Steine nicht wieder auf den Mond zurückfallen, sondern um die Sonne gehen.

Die Geschwindigkeit der Mondvulkane kann auch grösser sein wie $1\frac{1}{3}$ Meilen in 1 Sek. Z. B. $1\frac{1}{2}$ Meile, 2 Meilen u. s. w. Allein hier nehmen wir nur das Minimum an, welches $1\frac{1}{3}$ Meilen in 1 Sek. ist.

1. Gesetzt: der Mond habe einen Krater: der zu Zeiten mit der Erdbahn parallel ist, und dieser wirft aus. So muss der Mondstein, wenn er eine Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. hat, nicht wieder auf den Mond zurück kommen sondern um die Sonne gehen, und zwar ungefähr in 3 Jahren, wenn er der Erdbahn parallel ist.

Er wird denn in 3 Jahren als Sternschnuppe durch unsere Atmosphäre gehen, und wenn er durch die Atmosphäre gegangen ist, im Leeren wieder fortgehen.

Dieser Mondstein hat nun eine Geschwindigkeit von $4\frac{1}{3}$ Meilen und $1\frac{1}{3}$ Meilen gleich $5\frac{2}{3}$ Meilen in 1 Sek. auf seiner Bahn, und kommt, wenn er nach Osten geht nach einem Jahre auf dem Punct seiner Bahn in N. (der Figur 3 Tab. V) an.

Aber der Stein und die Erde gehen immer fort, und erst nach 2 Jahren, wenn die Erde wieder auf derselben Stelle ist, denn ist der Mondstein wieder in O (der Figur 3.)

Aber der Stein geht nun immer fort, und zwar um die Sonne, und kommt nach 2 Jahren 332 Tagen in P (der Figur 3), als Sternschnuppe an der Erde vorbei, und legt seinen Weg mit einer Geschwindigkeit von 3 Meilen in 1 Sek. zurück. Denn $4\frac{1}{3}$ Meilen — $1\frac{1}{3}$ Meilen = 3 Meilen in 1 Sek.

2. Wir wollen ferner annehmen dass der Mond nach 14 Tagen wieder einen Auswurf aus demselben Krater macht, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 34,435 Fuss oder $1\frac{1}{3}$ Meile in 1 Sek.

Allein der Mond hat nach 14 Tagen seinen halben Umlauf vollendet, und geht nicht mehr nach Osten sondern nach Westen auf seiner Bahn vorwärts und um die Sonne.

Die Bewegung der Erde von $4\frac{1}{3}$ Meile in 1 Sek. muss also jetzt vermindert werden, und der Stein wird nach Westen, hinter der Erde zurück bleiben. Also von $4\frac{1}{3}$ Meile wird $1\frac{1}{3}$ Meilen abgezogen, bieibt 3 Meilen in 1 Sek.

Der Mondstein kann also auf der Erdbahn jetzt nur langsam fortrücken, und zwar um die Sonne, und wenn die Erde nach einem Jahre wieder an ihrer vorigen Stelle ist, so ist der Stein 45 Mill. Meilen hinter derselben.

Nach 2 Jahren, wenn die Erde wieder an derselben Stelle ist, denn ist dieser Stein 90 Mill. Meilen zurück, und er wird in 2 Jahren 332 Tagen wieder als Sternschnuppe an der Erde vorbei gehen.

Aber jetzt wird er umgekehrt an der Erde vorbei gehen, und zwar von Osten nach Westen und er wird denn 10 Meilen in 1 Sek. zurücklegen.

3. Der Mond hat über 100 Vulkane an derjenigen Seite die wir sehen können, und an derjenigen Seite die wir nicht sehen können hat er wahrscheinlich eben so viele.

Wenn also ein Vulkan in Norden steht, so wird dieser eine Geschwindigkeit von $6\frac{1}{2}$ Meilen in 1 Sek. haben, und er

geht denn in 2 Jahren 332 Tagen um die Erdbahn, vorausgesetzt dass er eine Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. hätte.

4. Eben so, wenn ein Vulkan nach Süden geht so kann er auch mit einer Geschwindigkeit von $6\frac{1}{2}$ Meilen in 1 Sek. vorwärts gehen, und er geht denn in 2 Jahren 332 Tagen um die Erdbahn, wo er denn wieder als Sternschnuppe erscheint.

92.

Die Grösse der Sternschnuppen.

Die Grösse der Sternschnuppen beträgt 1, 2 bis 3 Fuss selten 4 bis 5 Fuss.

Da der Durchmesser der Sternschuuppe höchstens 5 Fuss ist, so wird sie in einer Entfernnng von 30 Meilen nur $1\frac{1}{3}$ Sek. im Bogen haben. Denn 30 Meilen sind $= 57^{0}\ 17'\ 45''$, folglich sind 5 Fuss $1\frac{1}{3}$ Sek.

Oft sind sie sogar kleiner wie 1 Fuss. So war der Stein der im Jahr 1794 in Siena niederfiel nur $\frac{1}{2}$ Fuss mächtig, und die Steine von Stannern im Jahr 1808 waren $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss mächtig, da wahrscheinlich die 98 gefundenen Stücke zu einem Steine gehörten.

Der Stein in Agram der im Jahr 1751 niederfiel war $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss gross, und der Ensisheimer Stein vom Jahr 1492, war ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fuss gross, denn er wog 250 Pfund.

Da kann man sehen was das überfliessen des Lichts thut, und Brandes glaubte noch, dass die Sternschnuppen 80 bis 120 Fuss mächtig seien, ungeachtet er auch von dem überfliessen des Lichts redet, und bemerkt, dass doch diese Sternschnuppen so gross nicht wären wie man sie gemeiniglich schätze.

Dieses überfliessen des Lichtes ist etwas ausserordentliches, und kann nur mit dem überfliessen des Lichtes von Fixsternen verglichen werden. Z. B. der Sirius erscheint als Stern 1ter Grösse, und wenn man ihn mit dem Fernrohr betrachtet, welches 250 malige Vergrösserung hat, so scheint er doch so klein dass man ihn gar nicht messen kann.

Dr. Olbers in Bremen führt im Jahr 1829 ein Beispiel an, wo zwei seiner Anverwandten auf dem Domplatz in Bremen eine Sternschnuppe gesehen hatten, die im Helder im Zenith war. Diese Sternschnuppe wurde noch durch ein glückliches Ohngefähr von Lieutnant von Frenzky in Düsseldorf beobachtet und zwar 13 Meilen von der Oberfläche der Erde. Ohngeachtet sie 30 Meilen von Bremen verschwand, so erschien ihnen diese doch wie ein leuchtendes Feuer, und sie konnten an der Erde alles sehen so helle war diese Sternschnuppe, und sie war doch nur 3, 4 bis 5 Fuss mächtig und 30 Meilen von Bremen im Zenith.

Diese Sternschnuppe war bei 30 Meilen Entfernung und 5 Fuss Durchmesser, doch nur $1\frac{1}{2}$ Sek. gross.

Dieses Leuchten thut der Sauerstoff in unserer Atmosphäre. Wenn sie 50 Meilen von der Erde entfernt sind denn leuchten sie nicht.

Aus diesem Grunde muss man auch die Feuerkugeln, die 500 ja 1000 Fuss Durchmesser haben sollen sehr zurückführen, denn sie haben wahrscheinlich nur 4 bis 5 Fuss Durchmesser.

Dr. Olbers nennt diese kleine Körper Asteroiden, ohne ihnen jedoch etwas über ihr Fussmass beizufügen.

Es scheint mir aber dass es besser sei wenn man sagt: Diese Asteroiden haben 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss Durchmesser.

Auf diese Weise erfährt man die Zahl der Fussmasse welche allerdings sehr gering ist.

Eben so von Humboldt, der diese Asteroiden Taschenplaneten (*planetes de poche*) nennt, sagt nicht wie gross sie sind.

Ich bin hingegen der Meinung, dass man ihre Grösse in Fuss bestimmen müsse, denn sie sind gar zu klein, und eben diese Kleinheit gibt einen unrichtigen Begriff von ihnen.

93.

Das Gefüge der Sternschnuppen oder der Meteorsteine.

Alle diese Sternschnuppen haben ein Gefüge von Metall und anderen Stoffen.

Der Ensisheimer Meteorstein der 1492 fiel enthielt:

Kieselerde	56,00;
Eisenoxid	30,12;
Magnesia	12,00;
Nikel	2,70;
Schwefel	3,50;
Kalkerde	1,40;

Der Meteorstein von Siena enthielt nach Howard:

Kieselerde	44,00;
Kalkerde	22,50;
Eisenoxid	34,64;
Nikeloxid	2,00;

Klaproth fand in einem anderen Stück vom Stein zu Siena folgendes:

Kieselerde	44,00,
Kalkerde	22,50;
Gediegeneisen	2,25;
Nikelmetall	0,60;

schwarzes Eisenoxid 25,00;
Manganoxid 0,25;
Schwefel und Nikel mit Einfluss des Verlusts 5,40;

Es ist nun nicht gesagt, dass verschiedene Stücke von demselben Steine, immer dieselbe Grösse der Bestandtheile haben, auch auf den Fall dass die Annalyse richtig gemacht worden ist.

Howard fand in einem Stücke des Steines von Siena 34,64 Eisenoxid, und Klaproth fand in einem anderen Stücke desselben Steines nur 25,00 Eisenoxid.

Der eine ist in London annalysiert und der andere in Berlin, und zwar Stücke von demselben Steine und doch von verschiedenem Inhalte.

Bei allen die über die Meteormassen geschrieben haben, ist das erste dass sie diese zerlegten, oder andere anführen die sie zerlegt haben. Z. B. Chladny, Howard, von Schreiber, und noch neuerdings Berzelius, der am 11. Juni 1834 eine Abhandlung in Stokholm vorlas, welche die Annalyse von 6 Meteorsteine enthielt, die er selbst annalysiert hatte, und wo es das merkwürdige Resultat enthielt, dass die magnetische Kraft unserer Erde, auf dem Monde immer einen Haltpunct habe, weil die Meteorsteine Eisenoxid enthielten, und dass desswegen der Mond der Erde nur eine Seite zukehrte, wodurch wir die andere nicht zu sehen bekommen.

94.

Wie viele Millionen Sternschnuppen laufen jährlich um die Sonne?

1. Um ein wenig Gewissheit der grossen Anzahl von Sternschnuppen zu haben die um die Sonne laufen, wollen wir

nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen, die noch sehr mangelhaft sind, folgendes annehmen.

Die Sternschnuppen sind wie gezeigt wurde 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss mächtig.

Sie gehen um die Sonne wie kleine Planeten, oder wie von Humboldt sie nennt *planetes de poche.*

2. Dieser Sternschnuppen sind nun zu Zeiten eine ausserordentliche Menge sichtbar, und zu Zeiten sind sie sehr selten. Brandes sah den 6 Dezember 1798 über 100 Sternschnuppen in einer Stunde, und zwar am 5ten Theil des Himmels; wo also in jeder Stunde 500 Sternschnuppen am ganzen Himmel gesehen wurden.

Custodis sah den 13. November 1832 des Morgens von 4 bis 7 Uhr, also in 3 Stunden 267 Sternschnuppen. Also in der Stunde 89, und da er allein war, so muss man diese mit 4 vervielfältigen, weil einer nur einen Quadranten übersehen kann. Also waren 356 Sternschnnppen in der Stunde.

In Boston sind im Jahr 1833 die meisten Sternschnuppen gesehen worden. Es wurden in einer viertel Stunde 650 gesehen. Diese mit 4 vervielfacht geben 2600 Sternschnuppen in der viertel Stunde; und wenn in Boston eben so wie hier von Herrn Custodis nur 1 Quadrant beobachtet wurde, so würden 10,400 Sternschnuppen in der viertel Stunde am ganzen Horizont beobachtet worden sein.

Wie lange dieser ausserordentliche Fall dauerte ist noch uicht angegeben.

Brandes hatte im Jahr 1798 nur 4 Stunden, dass er die Sternschnuppen so ungemein häufig sah, dass er 500 in der Stunde rechnen konnte. Späterhin waren es durch 8 Stunden etwa 80 Stück, oder mit vieren 320.

Herr Custodis beobachtete nur 3 Stunden, und man kann

nicht sagen ob sie in der andern Zeit auch so häufig waren weil da nicht beobachtet wurde.

3. Wir wollen annehmen, dass im günstigsten Falle die Menge von Sternschnuppen 24 Stunden gedauert hat, und dass jede Stunde ihrer 500 am ganzen Horizont gewesen sind, so wären in 24 Stunden 12,000 Sternschnuppen gesehen worden, und zwar z. B. in Düsseldorf.

Nehmen wir nun an, dass die entfernteste 30 Meilen von der Oberfläche der Erde wäre gesehen worden, und also 448 Meilen Parallaxe hatte, und zwar vom Beobachter in A eben so wie vom Beobachter in B. welche 448 Meilen voneinander entfernt waren, und zwar die nemliche Sternschnuppe, nur mit dem Unterschied, dass der Beobachter A. sie in Westen am Horizont sah und der Beobachter B. in Osten.

448 Meilen machen einen Umfang von 1406 Meilen.

Diese 1406 Meilen mit 112 Meilen, welches der 4te Theil vom Durchmesser ist, vervielfältigt, gibt 157,472 Quadratmeilen.

Diese 157,472 Quadratmeilen ist nun diejenige Entfernung wo man die Sternschnuppen, die 30 Meilen von der Oberfläche der Erde entfernt sind, (z. B. in Düsseldorf), sehen kann.

Diese mit 9,260,500 Quadratmeilen, welche den Umfang der ganzen Erde ausmacht, getheilt gibt 59.

Also, wenn 59 Menschen auf dem ganzen Umfange der Erde vertheilt würden, so bekämen diese alle Sternschnuppen zu sehen die 30 Meilen von der Oberfläche der Erde entfernt sind.

Wenn 12,000 Sternschnuppen in 24 Stunden an einem Orte gesehen werden, so müssten, wenn man diese mit 59 vervielfältigt, 708,000 Sternschnuppen in 24 Stunden auf der ganzen Erde gesehen werden.

4. Wenn man nun die Erde stille halten könnte so würden in 24 Stunden jedesmal 708,000 Sternschnuppen gesehen werden, und könnte man sie ein ganzes Jahr stille halten, so würde man 258 Mill. 420,000 Sternschnuppen sehen.

Aber die Erde steht nun nicht stille, sondern sie geht auf ihrer Bahn immer fort, und diese 258 Millionen Sternschnuppen gehen auch immer fort, ungeachtet wir sie nicht sehen.

Allein 30 Meilen von der Oberfläche der Erde ist die grösste Entfernung der Sternschnuppen welche wir, eben der Luft wegen sehen. In einer grösseren Entfernung sehen wir sie nicht weil da der Luftkreis aufhört.

Nach den Beobachtungen die wir 1798 in Göttingen anstellten, sind einige von 20 Meilen, andere von 10 Meilen, andere von 5 Meilen, andere, von 3 Meilen, bis zu $1\frac{1}{4}$ Meile von der Oberfläche der Erde entfernt, und jedesmal wird die Parallaxe kleiner wenn sie der Erde nahe kommen. Z. B. für 20 Meilen haben sie schon 367 Meilen Parallaxe, und für 10 Meilen haben sie nur 261 Meilen Parallaxe.

Wir wollen annehmen, dass statt 248 Millionen Sternschnuppen, im ganzen das Jahr hindurch würden 500 Mill. gesehen werden, und zwar von einem Mondvulkane.

5. Aber man hat schon 4 Mondvulkanen die die Steine auswerfen und zwar mit einer solchen Geschwindigkeit dass sie um die Sonne laufen, und denn im Leeren immer fort gehen, und zwar aus einem Jahrtausend ins andere.

Den ersten Vulkan haben wir vom $\frac{10}{11}$ August wo Herr von Boguslawsky in Breslau im Jahr 1837 536 Sternschnuppen gesehen hat.

Den zweiten Vulkan haben wir vom $\frac{14}{15}$ October wo Brandes 1798 in Göttingen, ungeachtet er $2\frac{1}{2}$ Stunden im Hause war um sich zu wärmen, doch noch 123 Sternschnuppen

gesehen hat, welches, wenn man die Sternschnuppen mit beirechnet, die in diesen 2½ Stunden hätten können gesehen werden, welches 37 sind, 160 Sternschnuppen gewesen wären, und diese mit 4 vervielfältigt gibt 640 Sternschnuppen.

Der dritte Vulkan ist am $\frac{12}{13}$ November, von dem wir eben geredet haben, und der vierte Vulkan ist vom $\frac{6}{7}$ Dezember wo Brandes im Jahr 1798 in den vier ersten Stunden 400 Sternschnuppen sah.

Diese vier Nächte geben denn, jede zu 500 Millionen Sternschnuppen 2000 Millionen, und zwar das ganze Jahr.

6. Zu andern Zeiten sind sie viel seltener, und den $\frac{7}{8}$ August 1837, waren in 6 Stunden nur 11 Sternschnuppen, welche mit 4 vervielfältigt 44 Sternschnuppen in 6 Stunden am ganzen Horizonte sind, und diese mit 24 Stunden vervielfältigt, geben in Düsseldorf 176 Sternschnuppen, und auf der ganzen Erde 10,248 Sternschnuppen.

Wenn man nun die Erde den $\frac{7}{8}$ August stille halten könnte, so würde man das ganze Jahr hindurch sehr wenige Sternschnuppen sehen, und in 24 Stunden würden 10,248 Sternschnuppen auf der ganzen Erde gesehen werden.

Aber die Erde bleibt nicht stehen, und indem sie den 9. und 10. August wieder 748,800 D. Meilen vorwärts geht, so kommt sie in eine Gegend wo es sehr viele Sternschnuppen gibt, denn 1 Beobachter sah im Jahr 1837 den $\frac{9}{10}$ Aug. 98 Sternschnuppen in 6 Stunden, diese mit 4 vervielfältigt gibt 392 Sternschnuppen, die im Kreise des Horizontes, in Düsseldorf gesehen wurden.

Gesetzt nun, es sollen wenige sein, und zwar im Durchschnitt täglich 25,000 auf der ganzen Erde, so werden diese mit 365 multipliciert, 9 Millionen 125,000 Sternschnuppen das ganze Jahr ausmachen.

7. Da aber die Sternschnuppen immer fort gehen, auch

wenn wir sie nicht sehen, so folgt hieraus dass man **365** mal vervielfältigen muss, und man hat **3330** Millionen Sternschnuppen das ganze Jahr hindurch.

1. Also die 4 Tage, nemlich den $\frac{10}{11}$ August den $\frac{15}{16}$ October den $\frac{12}{13}$ November und den $\frac{6}{7}$ Dezember wo es sehr häufig Sternschnuppen gibt, sind im Ganzen **2000** Million.

2. Die Tage wo wenige Sternschnuppen sind sind das ganze Jahr hindursh . . . **3330** »

Also zusammen **5330** Million.

8. Wir haben hiebei angenommen, dass alle Sternschnuppen in der Ebene der Erdbahn sichtbar wären. Aber dieses ist wahrscheinlich sehr gefehlt, und es sind oberhalb der Ebene der Erdbahn, und unterhalb derselben ungeheuer viele Sternschnuppen die wir nicht sehen.

Gesetzt, ein Mondkrater würfe die Steine mit einer solchen Geschwindigkeit aus, dass sie um die Sonne herum gehen, und er würfe sie so aus, dass sie zwar die Erdbahn durchschneiden, aber so dass wir sie nicht sehen, also über 30 Meilen von der Oberfläche der Erde entfernt sind. Wir können sie denn nicht sehen, sind aber doch da.

Hier kann man nur durch Schätzung weiter kommen.

Gesetzt: die Sternschnuppenwelt wäre **51,000** Meilen über uns und **51,000** Meilen unter uns, so dass sie also **102,000** Meilen im Durchschnitte hätte.

Nun ging alle **20** Meilen eine Sternschnuppe, folglich müssten sie mit **51,000** vervielfältigt werden, so kommt die Anzahl der Sternschnuppen auf **271** Billionen **830,000** Millionen.

Das wird also die Anzahl der Sternschnuppen sein die in unserem Sonnensysteme wandeln.

95.

Wie viel Millionen Mondsteine laufen jährlich um die Sonne?

Im vorigen haben wir gesehen, dass der Mangel an Luft diese ungeheure Mondkrater verursacht, die einen Durchmesser von 1 bis 7 D. Meilen haben, statt dass wir auf unserer Erde bei den Kratern nur einen Durchmesser von höchstens ½ Meile haben.

Diese Steine aus den Mondkratern gehen um die Sonne. Denn, wenn sie auch nur 10,000 Fuss Geschwindigkeit in einer Sek. haben, so vervielfältigt es sich mit 5,3 eben der Kleinheit des Mondes wegen, und er geht denn mit 53,000 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. um die Sonne.

Denn in 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. geht ja der Körper von der Erde nicht wieder auf dieselbe zurück sondern um die Sonne, und mit diesen 34,435 Fuss Geschwindigkeit geht er eben so vom Monde weg um Sonne, weil dieses nur einen geringen Unterschied macht. Denn der Mond ist nur 51,000 D. Meilen von der Erde entfernt.

Auf der Erde gibt es Vulkane die die Steine 3 D. Meilen weit ausschleudern. Z. B. der Hekla im Jahr 1766.

Hiezu kommt, dass die Steine aus den Mondvulkanen sehr klein, und nur 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss mächtig sind. Es gibt mehrere die nur ½ bis ¾ Fuss haben, wie man dieses bei den Cabinetten der Meteorsteine sehen kann.

Dieser kleinen Mondsteine gehen nun unendlich viele um die Sonne, eben ihrer Kleinheit wegen.

Wir wollen nun sieben Mondkratern als Beispiele anführen, welche Littrow gegeben hat.

1. Der Krater Lambert ist 9000 Fuss tief und 2½ Meilen breit. Er läuft unten spitz zu.

Gesetzt, er wäre nur 4500 Fuss tief und 2 Meilen breit, so hat man 103,680 Millionen Steine, jeder zu 1 Fuss Durchmesser gerechnet, die ausgeworfen wären.

2. Der Krater Euler hat 9000 Fuss Tiefe und 2½ Meilen Breite. Hat also auch 103,680 Mill. Steine ausgeworfen.

3. Der Krater Antolyus hat 9000 Fuss Tiefe und 2½ Meilen Breite. Folglich hat er auch 103,680 Millionen Steine ausgeworfen.

4. Der Krater Eudox hat 11,000 Fuss Tiefe und 7 Meilen Breite. Er hat also, wenn man nur 5500 Fuss Tiefe, und 4 Meilen Durchmesser annimmt, 50 Billionen 688,000 Millionen Steine, jeden zu 1 Fuss Durchmesser, ausgeworfen.

5. Der Krater Pytheas hat ebenfalls 11,000 Fuss Tiefe und 7 Meilen Breite. Hat also auch 50 Billionen 688,000 Millionen Steine ausgeworfen.

6. Der Krater Helicon hat 13,000 Fuss Tiefe und 4 Meilen Durchmesser. Wenn man nun annimmt, dass er 6500 Fuss Tiefe hat, und 3 Meilen Durchmesser, so hat er 33 Billionen 696,000 Millionen Steine ausgeworfen.

7. Der Krater Bernoulli hat 18,000 Fuss Tiefe und 3½ Meilen Durchmesser. Also beinahe so gross wie von Düsseldorf nach Elberfeld.

Wenn man nun seine Tiefe zu 9000 Fuss annimmt und den Durchmesser zu 2 Meilen, so hat er 20 Billionen 736,000 Millionen Steine ausgeworfen.

Wenn man nun bloss diese 7 Mondkrater nimmt, so hat man folgendes.

			Bill.	Mill.
1.	Der Lambert	hat . .	—	103,680
2.	» Euler	» . .	—	103,680
3.	» Antolius	» . .	—	103,680
4.	» Eudox	» . .	50	688,000
5.	» Pytheas	» . .	50	688,000
6.	» Helicon	» . .	33	696,000
7.	» Bernoulli	» . .	20	736,000
		Also im Ganzen	156 Bill.	119,040 Mill.

Und auf dem Monde sind wenigstens 100 Vulkane die auf der Seite des Mondes sind die wir sehen; wenn man nun annimmt, dass an der entgegengesetzten Seite die wir nicht sehen, eben so viele sind, so folgt hieraus, dass eine ganz ungeheure Menge Steine vom Monde sind ausgeworfen worden.

Nur setze ich dabei voraus dass sie alle 1 Fuss lang, breit und hoch sind, gerade so wie wir an den Meteorsteinen von Ensisheim, von Agram, von Eichstedt von Siena und dem von Yorkshyre sehen.

Vor etwa einem Jahre stand ein Meteorsteinfall in der Spänerschen Zeitung, der zu Zug in der Schweiz niedergefallen ist. Dieser Stein soll nur 5 Pfund gewogen haben, und nach dem Zeitungsartikel scheint es, dass keine Steine mehr gefallen sind. Dieser Stein hatte also nur 3 bis 4 Zoll im Durchmesser.

96.

Einige Sternschnuppen leuchten wenn sie in unsere Atmosphäre kommen, und andere leuchten denn nicht.

Es ist sonderbar dass einige Sternschnuppen zu Zeiten leuchten und zu Zeiten gar nicht leuchten.

Wenn die Sternschnuppe um die Sonne geht und in unserem Luftkreise ankommt, denn leuchtet sie bis zu 30 Meilen Entfernung von der Erde.

Einige fangen erst an zu leuchten wenn sie 20 Meilen von der Erde entfernt sind, und von 20 bis 30 Meilen haben sie nicht geleuchtet.

Andere fangen bei 10 Meilen Entfernung zu leuchten an, und die 20 bis 30 Meilen haben sie nicht geleuchtet.

Wieder andere fangen bei 6 Meilen Entfernung zu leuchten an; und die 10 Meilen, 20 Meilen und 30 Meilen haben sie nicht geleuchtet.

Eben so wenn sie senkrecht steigen wie No. 12 im Jahr 1798 in Göttingen, so fangen sie erst bei 5 Meilen zu leuchten an, und hören bei 13 Meilen wieder zu leuchten auf.

Um dieses zu erklären, muss man annehmen, das die Sternschnuppen von 30 Meilen bis zu 5 Meilen Entfernung von der Erde im Dunkeln gehen, und erst denn wenn die Luft durch die Geschwindigkeit der Sternschnuppe so dicht wie Quecksilber ist, werden sie durch die Federkraft der Luft wieder in die Höhe geworfen, und nun erst fangen sie zu leuchten an.

Wenn die Sternschnuppen fortschiessen so sind sie anfangs sehr klein, und erst wenn sie 10 oder 20 Grad fortgeschossen sind denn werden sie grösser bis sie auf einmal verschwinden, und dieses verschwinden geschieht in einem Moment.

Dieses Verschwinden kann nicht vom Mangel an Luft herrühren. Denn No. 11 im Jahr 1823 von Brandes beobachtet, ging mit 7,5 Meilen im Anfange und endete mit 4 Meilen.

No. 12 ging mit 13,6 Meilen im Anfange und endete mit 7,4 Meilen, und so geht es fort bis zu No. 30, wo der Anfang 28 Meilen war, und das Ende 20,5 Meilen.

Mit den aufsteigenden Sternschnuppen ist es dasselbe. Z. B. No. 32 fing mit 4 Meilen an und endete mit 5,3 Meilen.

No. 26 fing mit 5,2 Meilen an und endete mit 8,1 Meilen.

Es scheint daher, dass Luft zwar die Bedingung ist, wenn wir die Sternschnuppen sehen sollen, aber dass ausser der Luft noch etwas ist welches wir nicht kennen, welches die Erscheinung des Leuchtens verursacht.

Wenn die Sternschnuppe, z. B. No. 11 in Breslau mit 4 Meilen aufhört zu leuchten, so muss sie demohngeachtet immer noch fort gehen. Aber jetzt geht sie nicht mehr helle fort, sondern dunkel, und dieses ist sehr schwer zu erklären.

Es können auch Sternschnuppen in unsere Atmosphäre kommen, ohne dass sie Leuchten, eben so wie No. 11 welche bei 4 Meilen aufhörte zu Leuchten und doch immer fortging.

Die Meteorsteine, welche wir in unseren Naturalienkabinetten finden, haben alle einen Rand der ungefähr $\frac{1}{2}$ Linie dick ist, und der, wenn die Sternschnuppe zur Erde fällt sehr heiss ist. Z. B. der Stein bei Eichstedt, der im Jahr 1785 niederfiel, war so heiss, dass derjenige so ihn aufheben wollte, sich die Finger verbrannte.

Sollte dieses nun etwa mit dem Leuchten zusammenhangen?

Denn die Sternschnuppe geht ja immer fort, auch wenn sie nicht leuchtet.

97.
Wie viel Zeit gebraucht man nun um die Sternschnuppen zu berechnen.

Mein Freund Brandes berechnete immer die Sternschnuppen, aber er sagte mir nie wie viel Zeit er zu einer solchen Berechnung gebrauchte.

Brandes ist jetzt freilich todt, und ich kann nicht mehr rechnen, weil der Schlag meine rechte Seite gelähmt hat.

Da es mir aber nothwendig schien die Zeit zu bestimmen, wenn 2 Sternschnuppen, wovon die eine hier, und 8 Meilen davon die andere, z. B. in Bonn, wären gesehen worden, so bat ich meine Frennde dem Dr. Olbers mir die Zeit zu bestimmen, die er bei einer solchen Rechnung gebrauchte.

Unterm 8. Juny 1838 schrieb mir Olbers folgendes:

»Sie fragen mich, wie viel Zeit die Berechnung einer Sternschnuppe erfordert?

»Dieses kann ich Ihnen aus der Erfahrung wirklich nicht sagen. Ich habe nie darauf geachtet, auch selbst nur wenige Sternschnuppen berechnet.

»Wenn ich die aber Formeln betrachte, so scheint es mir, dass sich im Durchschnitt, eine solche Rechnung für jede, an zweien Orten gleichzeitig beobachtete Sternschnuppe in 15 bis 20 Minuten bequem beendigen lasse.

»Für die Länge des Weges den die Sternschnuppe durchlaufen hat, kommt indessen noch eine Rechnung hinzu, für die ich keine Formeln angegeben habe, weil sich dieses ein jeder aus der gewöhnlichen Trignometrie leicht ableiten kann.»

So weit Dr. Olbers.

Es scheint daher, wenn man das ganze zusammen nimmt, dass man höchstens eine halbe Stunde zur Berechnung einer Sternschnuppe gebraucht.

Wenn man also eine Reihe von Sternschnuppenbeobach-

tungen hat, und ihre Zeit ist bis auf 10 Sek. richtig gegeben, so dass man gar kiene Zeit zu verwenden braucht, um die Gleichzeitige aufzusuchen, so können, wenn der Rechner am rechnen bleibt, in einem Tage 10 Sternschnuppen berechnet werden.

98.

Unser Sonnensystem im kleinen.

Wenn man der Sonne einen Durchmesser von 448 Fuss gibt, also so viel als der Strassburger Münster hoch ist, so hat die Erde 4 Fuss Durchmesser und der Uran 17 Fuss.

Wenn man will, so steht die Sonne in Düsseldorf. Die Erde steht 4 Stunden davon, z. B. auf der Schöllersheide, und der Uranus 89 Stunden davon oder in Hamburg.

Dieses ist unser Sonnensystem im kleinen.

Die Sonne hat 194,000 D. Meilen Durchmesser.

Die Erde hat 1719 Meilen Durchmesser.

Der Uranus hat 7564 Meilen Durchmesser.

Wir haben auf dem phisikalischen Kabinet in Düsseldorf einen Erdglobus, der noch vom Churfürsten Johann Wilhelm herstammt, und 4 Fuss Durchmesser hat.

Wir wollen annehmen, dieser Globus wäre auf der Schöllersheide.

Bei der Schöllersheide ist ein Garten von einem Morgen preuss. Grösse; und die Erde soll in der Mitte des Gartens sein.

Denn ist der Mond unserer Erde, am Ende des Gartens, und hat 1 Fuss Durchmesser und ist 120 Fuss von der Erde entfernt.

Der Mond am Himmel hat 480 D. Meilen Durchmesser und 51,000 Meilen Entfernung von der Erde.

Auf diese Weise kann man das Sonnensystem leicht übersehen.

Auffallend ist es dass der Mond nur 120 Fuss von der Erde entfernt ist. Er gebraucht $28\frac{1}{2}$ Tage um einmal um die

Erde rund zu gehen, und 13 mal gebraucht er seinen Umfang um den Weg von 4 Stunden Halbmesser zu vollenden, den die Erde hat.

Und dieses alles gebraucht er, um Millionen von Sternschnuppen, die er in vorigen Zeiten durch die Vulkane ausgeworfen hat um die Sonne zu schicken, weil sie mit einer solchen Geschwindigkeit in die Höhe geschleudert wurden, dass sie nicht wieder auf den Mond zurück kommen.

Dieser Kegelschnitt geht nun immer fort, wenn er auch vor 6000 Jahren den letzten Vulkan ausgeschleudert hat.

99.

Paolo Maria Terzago war 1660 der erste der von den Mondsteinen sprach.

Man ist lange zweifelhaft gewesen, ob Chladny, oder Olbers oder Lichtenberg die erste Idee hatten von Mondsteinen zu reden, die auf unsere Erde fielen.

Chladny gab sein erstes Buch im Jahre 1794 heraus.

Olbers las die Abhandlung im Jahr 1795 vor, und zwar im Bremer Museum.

Lichtenberg sagte in seinem Taschenbuche für 1797: »Der Mond ist ein unartiger Nachbar, dass er die Erde mit »Steinen begrüsst.«

Die Calender die 1797 herauskamen, waren schon 1796 geschrieben.

La Place kam erst im Jahre 1802, wo er von Mondsteinen im einem Briefe an Hrn. von Zach sprach. Also zu spät.

Chladny scheint Olbers den Vorzug zu gönnen, indem er 1795 schon bei Gelegenheit des Steinfalls bei Siena, im Bremer Museo davon redete, dass er die Möglichkeit

gezeigt habe, dass etwas aus Mondvulkanen hätte zu uns gelangen können. Sie steht: »Ueber Feuermeteore Seite 418, Wien 1819.

Aber doch scheint Terzago der erste gewesen zu sein, der den Mond als die Ursache von den Steinen, die auf unsere Erde ankommen angesehen hat.

Er that dies in der Schrift: *Museum Septalianum, Manfredo Septalae, Patricii Mediolanensis industrioso labore constructum,* zu Tortona 1660.

Es war nemlich die Rede von dem merkwürdigen Steinfalle in Mailand, der sich um das Jahr 1650 ereignete, und womit ein Franziskaner getödtet wurde. Die Wunde war an einer Rippe, wo der Stein eingedrungen war, und war wie von Feuer geschwärzt und endete an einem Knochen.

Im lateinischen Orginal führt nun Chladny an:

»*Labant philosophorum mentes sub horum lapidum pon-*
»*deribus; intantaneam videatur eorum generationem ar-*
»*guere; si successive enim fierent, quonam in utero scuten-*
»*tarentur, ni dicere velimus, lunam terram alteram, sen*
»*mundum esse, et cujus montibus divisa frusta in inferiorum*
»*nostrum hunc orbem delabantur.*«

Siehe Chladny Seite 231. Wien 1819.

100.

Ueber den Schaden welche zu Zeiten die Steine aus dem Monde verursachen.

Herr von Schreiber sagt: das täglich 2 Mondsteine auf der Erde ankommen.

Freilich besteht die Erde aus $\frac{2}{3}$ Wasser. Aber $\frac{1}{3}$ ist doch festes Land, und hier kann es allerdings durch die Mondsteine Schaden verursachen.

1. Ausser dem Araber, der nach Chladny von einem Mondsteine soll erschlagen sein, müssen wir des Franziskaners erinnern der im Jahre 1650 von einem Mondsteine in Mailand getroffen wurde.

Folgendes sind die Worte Chladnys, womit er diesen Vorfall erzählt. Sie stehen Seite 230, von Chladnys Werke über die Meteorsteine, vom Jahr 1819.

»Wahrscheinlich nicht lange nach der Mitte des 17. Jahrhunderts, ist zu Mailand ein kleiner Stein in das Kloster von *Santa Maria della Pace* (welches späterhin eine Baumwollen-Zeug-Fabrick geworden ist) gefallen und hat einen Franziskaner getödtet.

»Die Wunde an einer Rippe wo der Stein eingedrungen war, war wie vom Feuer oder wie vom Brande geschwärzt und endete an einem Knochen.

»Der gefundene Stein, welcher nur $\frac{1}{4}$ Unze wog, war fast rund mit einem stumpfen Winkel. Die Dicke und die Breite betrug etwa $\frac{1}{2}$ Zoll.

»Die Farbe war verschieden. An einer Stelle war es wie ein im Ofen verglaster Backstein, an einer andern hatte er eine dünne und durchscheinende Rinde und an der entgegengesetzten Seite war er rauh und eisenartig.

»Als er in der Mitte zerbrochen ward, verbreitete er einen starken Schwefelgeruch.

»Er war in dem Naturalienkabinette des Grafen Setalla verwahrt; der ältere Graf Monfredo Setalla war selbst zugegen als man den Stein aus der Wunde schnitt.

»Nachricht davon findet sich in der Beschreibung der Sammlung, welche unter dem Titel; *Museum Septalianum Manfredo Septalae, Parricii Medislanensis indutrioso labore constructum Pauli Mariae Terzagae descriptio* zu *Tontona* (*Dertonae*) 1660 herauskam, und späterhin Italienisch unter

dem Titel: »*Museo Settalino descritto in Latino de Paolo Maria Terzago ed in Italiano da francesco Pietro Scarabelli* (*Tortano* 1677) *Cap.* 18.

»Das Settalianische Museum kam endlich nach einem langen Streite mit den Erben an die Ambrosianische Bibliotheck.

»Der vorige Director derselben, Abbate Carto Amoretti' hat sich theils allein, theils mit mir zugleich alle Mühe gegeben, den Stein aufzufinden; es ist aber nichts einem Meteorsteine ähnliches anzutreffen gewesen, wie denn überhaupt die Mineralien, welche ich darinn sah, nicht von Werth sind.«

2. Bei Siena wurde 1794 ein Filzhut den ein Junge auf dem Kopfe hatte versengt. Dies war also sehr nahe dabei um schlimmer zu werden.

3. Auf einem Schiffe, welches den 4. Nov. 1749 auf offener See dahin segelte, wurden 3 Matrosen von einem Mondsteine so getroffen, dass sie für todt niederfielen.

4. Den 19. Mai 1552 wurde durch einen Mondstein, der Leibhengst des Grafen von Schwarzenberg getödtet.

5. Den 6. August 1650 wurden durch einen Mondstein zu Dortrecht die Fenstern an einem Hause eingeschlagen.

6. Den 12. November 1761 wurde durch einen Mondstein nicht weit von Dijon ein Haus angezündet.

7. Im Jahr 1779 wurde zu Pettiswood durch einen Mondstein ein hölzernes Ioch von einem Pferde zerschlagen.

8. Den 23. October 1801 wurde in England bei Bourg St. Edmond durch eine Feuerkugel das Haus eines Müllers angezündet.

9. Den 4. Juni 1803 wurden zu East-Norton durch eine Feuerkugel im Gasthofe zum weissen Ochsen viele Zerstörungen angerichtet.

Alle diese Nachrichten sind aus Chladny genommen, (Wien 1819).

10, Den 13. November 1835 fiel ein glänzendes und grosses Meteor nahe bei Belley, (im Departement de l'Ain) und setzte eine Scheune in Brand. (Beobachtung des Herrn Millet Daubenton). Herr Arago sagt dieses in seiner Abhandlung über die Sternschnuppen.

11. Olaus Ericon Wilmann, ein Schwede trat 1647 als Freiwilliger in Dienst der holländisch-ostindischen Compagnie.

Er erzählt: dass, als das Schiff mit beigesetzten Seegeln auf dem Meere fuhr, eine Kugel welche 8 Pfund wog, auf das Verdeck fiel und 2 Menschen tödtete.

Diese Erzählung von Wilmann findet sich in einer Schwedischen Sammlung, die 1674 zu Visingsborg, einer Insel im Wetternsee in einem Quartbande gedruckt wurde.

In Chladnys Schrift über Feuermeteore Seite 79 wird dieses erzählt. Auch in Poggendorfs Annalen.

101.

Uebersicht der Mondsteine in den Mineraliensammlungen.

Herr von Schreiber gibt in der Vorrede seines Werks folgende Nachricht über Steine und Metallmassen, welche sich in den verschiedenen Sammlungen von Mineralien befinden.

1. Wien hatte im Jahr 1820, 27 Steinmassen und 9 Metallmassen.

2. Im Jahr 1815 hatte das Pariser Museum nur 13 Stein- und Metallmassen.

3. Im Jahr 1818 hatte das Brittische Museum 11 Stein- und Metallmassen.

4. Klaproth hatte im Jahr 1810, 10 Stein- und Metallmassen.

5. Blumenbach hatte im Jahr 1812, 11 Stein- und Metallmassen. Im Jahr 1834 schrieb mir Blumenbach dass er jetzt noch einmal so viel hätte.

6. De Dree in Paris hatte im Jahr 1818, 26 Stein- und Metallmassen.

7. Chladny hatte im Jahr 1819, 27 Stein- und Metallmassen.

Chladny, der 1827 in Breslau starb, vermachte seine Meteorsteine an das Naturalien-Kabinet zu Berlin.

102.

Wiederholung.

Die Sternschnuppen sind kleine Steine aus den Mondvulkanen die um die Erde oder um die Sonne laufen.

1. Die Sternschnuppen sind kleine Steine, aus den Mondvulkanen, die mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 8 Meilen in 1" Sekunde um die Sonne laufen.

2. Ihre Grösse beträgt 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss. Doch gibt es auch noch kleinere, die nur 6 bis 9 Zoll Durchmesser haben.

3. Der Mond ist eine Kugel von 480 D. Meilen Durchmesser, und die Krater auf demselben gehen alle aus dem Mittelpunnte in die Höhe, und haben 1 bis 2 Meilen Tiefe.

Dieses verursacht, dass die Auswürfe der Mondvulkane in allen Richtungen um die Sonne gehen.

4. Hierdurch kommt es, dass bei gleicher Bewegung der Sternschnuppen. Z. B. 4 Meilen in 1 Sek. sie oft 8 Meilen in 1 Sek. vorüberfliegen, weil sie der Bewegung der Erde entgegengesetzt sind, oder auch dass sie sehr viel weniger zurücklegen, wo denn ihre Bahn immer der Erdbahn parallel ist.

5. Die Sternschnuppen leuchten nun wenn sie 10, 20 bis 30 Meilen von der Oberfläche der Erde entfernt sind. Also in unserem Luftkreise ankommen.

Aber dieses leuchten setzen sie nur 1, 2, 3, 4 bis 5

Sek. fort, und denn gehen sie wieder aus unserem Luftkresie heraus, und der Sauerstoff, welcher dieses Leuchten verursacht fehlt, und sie gehen denn im Dunkeln weiter, und beschreiben wieder ihre gewohnte Bahn um die Sonne.

6. Die Sternschnuppen fallen auch zu Zeiten auf die Erde. Herr von Schreiber hat berechnet, dass ihrer im Durchschnitt täglich 2 auf die Erde fallen; und wir sehen sie denn als Meteorsteine in unsern mineralogischen Cabinetten.

7. Zu Zeiten kommen sehr viele Sternschnuppen. Z. B. den $\frac{10}{11}$ August. Alle diese Sternschnuppen haben unter sich jene parallele Lage. So kamen vom $\frac{12}{13}$ November 1833 in Amerika eine ungeheure Menge Sternschnuppen vor, und zwar alle aus dem Sternbilde des Löwen, und gingen, ungeachtet sie durch die Umdrehung der Erde weiter rückten in 3 Stunden immer parallel.

Dieses lässt sich leicht erklären, und zwar durch die Mondvulkane. Denn, wenn diese vor 6000 Jahren einen Auswurf hatten, der so stark war, dass die Auswürfe um die Sonne gingen, so mussten diese denn natürlich alle eine parallele Lage haben. Denn während diesen 3 Stunden ging der Mond nur 1484 Meilen auf seiner Bahn vorwärts. Denn der Mond geht 3300 Fuss in 1 Sek. auf seiner Bahn.

Eben so beobachtete Brandes den $\frac{9}{10}$ August 1799, wahrscheinlich in Hamburg, in 2 Stunden 29 Sternschnuppen, von denen 25 eine parallele Lage hatten. Sie zogen von Nord-Ost nach Süd-West.

8. Der Mond ist jetzt ruhend, so sehr auch Herschel, Schröter und Piazzi kleine Vulkane auf demselben wollen gesehen haben.

Aber wo kommen denn die ungeheure Vulkane her, die man auf dem Monde sieht, und die so gross sind, dass sie von Düsseldorf bis Bonn gehen?

Ich weiss dieses nicht anders zu erklären als dass in vorigen Zeiten (z. B. vor 6000 Jahren) der Mond sehr unruhig gewesen ist, und nachher wie der Stoff fehlte, der diese Unruhe verursachte, und den wir nicht erklären können, ist er ruhig geworden, und wir sehen ihn jetzt so ruhig dass man gar keine Bewegung auf ihm wahrnimmt.

9. Das man den Mond als die gemeinschaftliche Quelle der Sternschnuppen annimmt, hat darinn seinen Grund dass man auf demselben Krater sieht, die so gross sind wie von Düsseldorf bis nach Bonn.

Wo sollen denn die Auswürfe dieser Krater geblieben sein, die um die Erde oder um die Sonne laufen? Denn der Mond hat gar keine Atmosphäre oder doch nur eine sehr geringe.

Der Merkur, die Venus, der Mars und die vier neuen Planeten haben keine Monden, bloss die Erde hat einen Mond.

10. Die kleinen Planeten, die nur 1, 2 bis 3 Fuss, selten 4 bis 5 Fuss mächtig sind, leuchten wenn sie in unseren Luftkreis kommen, ausserordentlich stark, und wir haben gesehen, dass die Bremer Feuerkugel im Jahr 1829 in Bremen einen so hellen Schein warf, dass man die Gegenstände unterscheiden konnte, doch in der Gegend des Texels im Zenith war. Also 30 Meilen von Bremen entfernt. Diese Feuerkugel hatte höchstens 5 Fuss Durchmesser, und ihr Bogen war $1\frac{1}{2}$ Sek.

Dieses kommt vom überfliessen des Lichts her, und man darf dieses nur mit den Fixsternen vergleichen. Z. B. der Syrius, der als Stern Erster Grösse erscheint, und im Fernrohr von 250 maliger Vergrösserung, doch so klein erscheint, dass man seinen Durchmesser nicht einmal messen kann.

103.

Beobachtung der Sternschnuppen vom 9. zum 10. August 1837.

Der Monat August war nach Brandes, ungemein reichhaltig an Sternschnuppen, und vom 10. bis zum 11. August 1823 beobachtete er mit seinen Freunden in Breslau, 130 Sternschnuppen in 2 Stunden.

Im Jahr 1799 vom 9. zum 10. August beobachtete Brandes wahrscheinlich in Hamburg, in 2 Stunden 29 Sternschnuppen. Von diesen hatten 25 eine parallele Richtung.

Um ganz genau die Anzahl der Sternschnuppen zu bestimmen, die anfangs August 1837 erschienen, so liess ich in der Nacht vom 2. zum 3., $5\frac{1}{2}$ Stunden beobachten. In dieser Zeit wurden 25 Sternschnuppen gesehen. Also auf die Stunde $4\frac{1}{2}$ Sternschnuppe.

In der Nacht vom 7 zum 8. August liess ich wieder beobachten, und es wurden in 6 Stunden nur 11 Sternschnuppen gesehen. Dieses war sehr wenig, und auf die Stunde noch keine 2 Sternschnuppen.

Nun kommen wir immer näher, denn in 48 Stunden rückt die Erde auf ihrer Bahn 748,800 D. Meilen vorwärts.

Die Nacht vom 9. zum 10. August sah mein Gehülfe in 6 Stunden 98 Sternschnuppen. Also in jeder Stunde 16.

Die Beobachtung von Brandes vom Jahr 1799 wo er den 9. zum 10. August in 2 Stunden 29 Sternschnuppen sah war also bestätigt.

104.

Beobachtung der Sternschnuppen vom 10. — 11. August 1837.

1. In Düsseldorf wurden die Nacht vom 10—11. August 1837 in 2 Stunden nur 24 Sternschnuppen beobachtet, da es dunkel wurde und die Beobachtungen mussten geschlossen werden.

2. In Bremen sah in dieser Nacht der Enkel von Dr. Olbers, Dr. Wilh. Fokke, mit einem Freunde vom 9h 30m bis 10h 40m 60 Sternschnuppen.

3. In Berlin beobachtete in dieser Nacht der jüngere Herr Professor Hermann und Herr Dr. Jablonski, von 12h bis 15¼h 58 Sternschnuppen, welche nach berichtigter Uhr in den Sternkarten verzeichnet wurden. Viele Sternschnuppen mussten natürlich, des Einzeichnens wegen verloren gehen. Sie beobachteten also jede Stunde 18 Sternschnuppen.

4. In Breslau beobachtete in der Nacht vom 10.—11. August 1837 der Hauptmann und Professor der Sternwarte, Herr von Boguslawsky und 18 bis 20 Studenten: 536 Sternschnuppen.

Der Saal des Universitätsgebäudes wurde wieder so eingerichtet, wie vom 11. bis zum 15. November 1836. Das Gebäude, welches auf beiden Seiten des Saales der Sternwarte nach O. N. O. und W. S. W. sich hinzieht, trennte die Beobachter in zwei Hauptabtheilungen.

Auf der Nordseite waren die drei Fenster nach N. O., N. und N. W. doppelt und dreifach besetzt.

Der Beobachter signalisirte eine beobachtete Sternschnuppe durch laute Angabe des Fensters, der Posten bei der Uhr von Kirchel notirte augenblicklich die Zeit

bis auf die Sekunde und die Weltgegend des Fensters, und gab ohne Zeitverlust laut die laufende Nummer der Sternschnuppe auf dieser Seite als Antwort zurück.

In die Schreibtafel, die zu dem Beobachtungsfenster gehörte, wurde denn ohne Säumen die laufende Nummer der Sternschnuppe, Grösse, besondere Merkmale dabei, die Dauer ihrer Erscheinung, der Lauf am Himmel und der Name des Beobachters eingetragen, welcher sich seinerseits beeilte die scheinbare Bahn des Meteors am Himmel auf die bereitliegende Sternkarte zu verzeichnen und bei dem Endpunkte der Bahn, die durch eine Pfeilspitze kenntlich gemacht wurde, die laufende Nummer zu setzen.

Auf der Südseite des Saales wurde an den drei Fenstern nach S. W., S und S. O., die eben so besetzt waren und von dem Posten bei der Uhr von Gutkäs ein gleiches Verfahren beobachtet, wodurch es allein nur möglich ward, auch bei gehäuftem Erscheinen, die allermeisten Sternschnuppen ordentlich zu verzeichnen und mit allen Nebenumständen notiren zu können.

5. Zu Neisse wurden von Herrn Professor Petzeld 294 Sternschnuppen in der Nacht vom 10—11. August 1837 beobachtet.

6. Zu Lobschütz wurden von Herrn Oberlehrer Dr. Fiedler etwa 90 beobachtet.

7. Zu Wainowitz bei Ratibor wurden von den Herren Professoren Peschke und Kelch 129 Sternschnuppen beobachtet.

8. Zu Habelswerdt wurden vom Herrn Rector Marschner 51 Sternschnuppen beobachtet.

9. Zu Mirkau wurden vom Herrn Professor Dr. Scholz 22 vollständige Bahnstücke und 56 bloss bemerkte Sternschnuppen gesehen.

10. Zu Lignitz wurden durch Herrn Professor Keil 47 Sternschnuppen gesehen u. s. w.

Aber keiner kam Herrn v. Boguslawsky gleich, der 536 Sternschnuppen gesehen hatte, aber freilich mit 18 Studenten.

11. In Mailand wurden vom Herrn Professor Kreil die Sternschnuppenbeobachtungen in der Nacht vom 10—11 August 1837 angestellt. Es wurden ihrer 168 beobachtet, von 9h 18m bis Morgens 15h 47m. Also in 6 Stunden 29 Minuten. Dieses sind auf die Stunde ungefähr 26 Sternschnuppen. In der ersten Stunde waren drei Beobachter auf den Posten und in den folgenden Stunden zwei Beobachter.

12. In Paris war in der Nacht vom 10. — 11. August 1837 der Himmel ausserordentlich klar, aber es hatte Niemand die Sternschnuppen beobachtet, vermuthlich weil man es vergessen hatte, obschon Herr Quetelet dieses an Herrn Arago dem Vater, geschrieben hatte.

Der älteste Sohn des Herrn Arago, der kein Astronom ist, bemerkte des Abends vom 10. — 11. August 1837 bei einem Spaziergange im Garten des Observatoriums zuerst die auffallende Menge von Sternschnuppen und zählte mit einem, ihm begleitenden Freunde von 11¼ bis 12¼ Uhr 107 Sternschnuppen.

Nun wurden die Eleven des Observatoriums aufmerksam gemacht, und diese sahen von 12h 37m bis 15h 26m noch 184 Sternschnuppen so dass in 4 Stunden 11 Minuten im Ganzen 291 wahrgenommen wurden. Also auf die Stunde 70 Sternschnuppen.

Es war also entschieden dass in der Nacht vom 10. — 11. August alle Jahre eine grosse Menge Sternschnuppen sichtbar ist.

Auch Herr Custodis sah in der Nacht vom 11. zum 12. August 1834 in Düsseldorf, von 8 Uhr 41 Minuten Abends bis 3 Uhr 17 Minuten Morgens 85 Sternschnuppen die er auf einem Bogen Papier verzeichnete und zwar in der Stadt auf dem Gemüsemarkte, wo er natürlich wegen beschränkter Aussicht viele nicht sehen konnte.

Damals wusste man noch nicht, dass die Sternschnuppen um die Sonne laufen. Jetzt ist es freilich ganz anders.

105.

Beobachtung der Sternschnuppen am 14. und 15. October 1837.

Da es also entschieden war, dass die Sternschnuppen um die Sonne laufen, so nahm ich mir vor, die Nacht vom 14.—15. October zu beobachten, weil wir in Göttingen im Jahr 1798 in dieser Nacht eine so grosse Menge Sternschnuppen sahen, dass Brandes ihrer 123 in Sesebühl zählte.

Ich beobachtete in Clausberg in derselben Nacht nur 33 Sternschnuppen. Die Ursache hievon war folgende: Mein Gehülfe fing an zu frieren, und ich musste ihn gehen lassen. Den übrigen Theil der Nacht musste ich allein die Beobachtungen fortsetzen und aufschreiben, wodurch denn sehr viel Zeit verloren ging.

Den 13. October 1837 hatten wir eine Mondfinsterniss und zwar gegen 10 Uhr Abends. Der Himmel war jetzt ganz helle.

So wie diese Finsterniss zunahm, kamen immer mehrere Sterne zum Vorschein und gegen 11 Uhr, als der Mond in den Schatten der Erde trat, wurde es ganz finster, und man konnte die Sterne eben so sehen als wenn kein Mond da gewesen wäre.

Uebrigens war der Mond doch nicht ganz verfinstert und man konnte noch etwas Glanz von ihm sehen.

In $3\frac{3}{4}$ Stunden wurden 13 Sternschnuppen gesehen. Also jede Stunde 3. Später wurde es trübe.

Die Nacht vom 14. — 15. October 1837 war es ganz trübe und es konnte nicbt beobachtet werden.

106.

Die Nacht vom 13. — 14. November 1837.

Wir kommen jetzt zur grossen Sternschnuppennacht vom 13.—14. November wo es aber Mondlicht war, und dieses Mondlicht hatten wir auf der ganzen Erde.

Hier in Deutschland war im November grösstentheils belegter Himmel und es konnten daher nur wenige Beobachtungen angestellt werden.

Nur in Turin hat man, (wie die Haude- und Spänersche Zeitung von Berlin meldet), von Morgens 3 bis 5 Uhr 78 Sternschnuppen gesehen und zwar meist in der Richtung von Norden nach Süden.

Herr Curtius, Mitredacteur der Haude- und Spänerschen Zeitung, der sehr auf die Erscheinung der Sternschnuppen Acht gibt, hat dieses wahrscheinlich aus einer italienischen Zeitung entnommen.

Wahrscheinlich hat man in Turin in besagter Nacht, weil es belegter Himmel war, nicht beobachten können. Aber von 3 bis 5 Uhr Morgens scheint es helle gewesen zu sein.

Wenn in Turin nur Einer beobachtete, so hat dieser in jeder Stunde 39 Sternschnuppen gesehen. Also gerade so viel wie Dr. Schnabel in Gummersbach, welcher auch im Jahr 1836 in derselben Nacht 38 Sternschnuppen in jeder Stunde sah und zwar der Beobachter der nach Süden sah.

In Amerika war die Nacht vom 12.—13. Nov. 1837 ganz helle. Aber das Mondlicht beschwerte die Beobachtungen der Sternschnuppen sehr. Es wurden 266 beobachtet.

In der Haude- und Spänerschen Zeitung vom 19. Dez. 1837 steht Folgendes:

»Es war gerade Vollmond, so dass man die Sterne unter »dritter Grösse nicht sehen konnte.

»Die Sternschnuppen wurden 5 Minuten nach 1 Uhr »beobachtet, wo sie in bedeutenden Zwischenräumen sichtbar »wurden und wo sie wie gewöhnlich am Haupte des Löwen »hervorkamen, welches so eben am östlichen Horizont her»vor trat.

»Diese Meteore nahmen allmählig an Anzahl und Glanz »zu und dauerten bis zur Morgendämmerung. Fast alle »liessen indem sie dahinschossen, sichtbare Spuren von ihrer »Bahn zurück. Einige waren ungemein hell und glänzend »und alle müssen einen sehr bedeutenden Grad von Hellig»keit gehabt haben, da man sie bei so starkem Mondlichte zu »beobachten im Stande war.

»Die Gesammtzahl der in dieser Nacht in Amerika beob»achteten Sternschnuppen betrug 266. Wenn man nun 6 »Stunden für die Dauer der Beobachtung annimmt, nämlich »von 1 bis 7 Uhr, so wurden in jeder Stunde 44 beobachtet.

»Diese 266 Sternschnuppen gingen mit Ausnahme von 10 »bis 15, entweder aus einem Punkte im Haupte des Löwen »oder sie bewegten sich in Linien, die, wenn man sie weiter »gezogen hätte, durch diesen Punkt würden gegangen sein.

»Jener Punct lag Anfangs nahe bei dem Auge des Löwen, »später etwas weiter südlich und östlich. Bald nach 3 Uhr »wurde er indess stationär in der Nähe des Löwens gerade

»Aufsteigung 146° und Abweichung 24° 30′ ungefähr ½ »Grad von der Lage des Punktes vom Jahr 1836.«

Diese Nachricht ist vom Professor Olmstedt am Yale Collegium in Newhafen.

Aber mit Folgendem ist er im Irrthum. Er sagt nemlich: »Das Maximum dieser Erscheinung traf sonst gewöhnlich um 4 Uhr Morgens ein. In diesem Falle aber nahm bald nach 3 Uhr die Zahl der Sternschnuppen bedeutend zu, und blieb die nächsten 3 Stunden fast immer völlig gleich, ungefähr kam jede Minute eine Sternschnuppe.«

Dieses ist irrig. Denn jedes Jahr geht die Erde ungefähr 365 Tage und 6 Stunden auf ihrer Bahn vorwärts, und dieses ist die Ursache dass alle 4 Jahre ein Schaltjahr ist. Die Erde war also im Jahr 1837 noch 6 Stunden vorwärts und dieselbe Erscheinung die im Jahr 1836 um Mitternacht war, musste im Jahr 1837 erst um 6 Uhr Morgens Statt finden, weil denn die Erde auf ihrer Bahn erst da war.

107.

Beobachtungen der Sternschnuppen vom 6. auf den 7. Dezember 1837.

Den 6. Dezember 1798 sah Brandes eine ungeheure Menge Sternschnuppen, als er auf einem offenen Postwagen von Harburg nach Buxdehude fuhr. In den ersten 4 Stunden sah er jede Stunde mehr wie 100 und nachher in den folgenden 8 Stunden im ganzen nur 80. Es war die ganze Nacht hindurch sehr helle und ungemein kalt.

Ich liess den 3. Dezember 1837 drei Stunden beobachten und es wurden nur 11 Sternschnuppen gesehen. Also jede Stnnde 4.

Allein die Nacht vom 6. — 7. Dezember war belegter Himmel und es konnte nicht beobachtet werden.

Dieses Belegtsein ging nun fort bis zum 16. Dezember, an diesem Abende war es helle. Ich liess nun beobachten und in 3 Stunden wurden 7 Sternschnuppen gesehen. Also etwas mehr wie 2 auf die Stunde.

Vom 3. Dezember bis zum 16. Dezember sind 13 Tage und diese 13 Tage war der Himmel immer dunkel.

Jeden Tag durchläuft die Erde 374,400 Meilen auf ihrer Bahn und in 13 Tagen durchläuft sie 4 Millionen 867,200 Meilen.

108.

Berechnung der Sternschnuppen vom 11.—14. November 1836 in Breslau.

In Breslau wurde nur die Zeit beobachtet, wenn die Sternschnuppen erschienen, aber es sind auch von vielen an andern Orten Schlesiens die Sternschnuppen beobachtet worden.

Diese hat Herr von Boguslawsky berechnet und gibt dieses im Jahresbericht der »Naturwissenschaftlichen Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur vom Jahr 1837« an.

1. Den 11. November 1836.

Höhe des Anfangspunkts.	Höhe des Endpunkts.	Länge der Bahn.
4,44 Meilen.	3,08 Meilen.	1,49 Meilen.
2. den 11. Nov. 1836.		
15,21 Meilen.	9,04 Meilen.	6,22 Meilen.
3. den 13. Nov. 1836.		
10,13 Meilen.	3,06 Meilen.	8,22 Meilen.
4. den 14. Nov. 1836.		
13,32 Meilen.	16,45 Meilen.	10,88 Meilen.

Die periodischen Sternschnuppen haben also dieselbe Bahnen welche auch die gewöhnlichen Sternschnuppen haben.

Die Sternschnuppen vom 11. — 12. August 1837 in Breslau sind, wie mir Herr von Baguslawsky schreibt, noch nicht berechnet, aber die Vorkehrungen zur Berechnung sind schon gemacht.

Denn schreibt er mir:

»Wir sind nicht alle Olbers, das ist einer von den Heroen in der Wissenschaft.«

»Ich bin recht froh, wenn ich in einem Tage 4 bis 6 Bahnenberechnungen zu Stande bringe und auch nur wenn alles vorbereitet ist und ich dabei bleiben kann.«

109.

Die zickzackförmigen Sternschnuppen.

Ich hatte im Vorigen vergessen, den Paragraph über die zickzackförmigen Sternschnuppen einzuschalten.

Diese Art Sternschnuppen sind zwar sehr selten, aber sie sind doch da. Ungefähr auf 100 kann man eine zickzackförmige rechnen.

Sie sind Tab. II Fig. I und Fig. IV abgebildet.

Ihre Erklärungsart ist nicht schwierig.

Denn, wenn die Sternschnuppe mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen in 1 Sek. in unsern Luftkreis ankommt, so verdichtet sie die Luft dermassen, dass sie durch die Dichtigkeit derselben wieder zurückgeschnellt wird, und geht nun eine Meile von der Erde weg.

Allein die Sternschnuppe wird wieder in die Höhe gehen und zwar umgekehrt, so dass jezt die dickere Luft nach oben ist und die Sternschnuppe wird sich wieder zur Erde senken.

Sobald wie sie wieder eine Meile gesunken ist, so wird

die Luft durch das Zusammenrücken, welches die ungeheure Schnelligkeit der Sternschnuppe verursacht, dieselbe wieder in die Höhe werfen und so geht es wohl 5 bis 6 Mal hinter einander, wo sie denn verschwindet.

Dieses Verschwinden kann eben so gut ein Erlöschen verursachen, wo denn der Stein immer fort geht, aber im Dunkeln, wie wir dieses auch im Paragraph 96 gesehen haben, wo die Sternschnuppen dunkel fortzogen.

Uebrigens geht das Zickzackförmige dieser Sternschnuppen sehr geschwind, und dauert nur 1 bis 2 Sekunden, wenn sie auch 5 bis 6 Mal diesen zickzackförmigen Lauf vollendet.

110.

Beobachtungen der Sternschnuppen vom Monat Januar bis zum 1. October 1838.

Ich habe eben schon gesagt: dass ich alle 10 Tage, bald mehr bald weniger, je nachdem das Wetter war, die Sternschnuppen beobachten lies, um ihre Anzahl zu wissen. Wenn man dieses Jahrelang thut, so wird man mit ziemlicher Sicherheit ihre Anzahl, welche die Atmosphäre unserer Erde schneiden, festsetzen.

Denn diese Sternschnuppen gehen um die Sonne und jedes Jahr am 1. October ist die Erde an derselben Stelle auf ihrer Bahn wo sie auch im vorigen Jahre an diesem Tage war.

Freilich geht unser Sonnensystem vorwärts nach Lamda im Herkules und es mag wohl die Erde um viele Millionen Meilen von der Stelle entfernt sein, die sie im vorigen Jahr am 1. October einnahm.

Denn die Sternschnuppen gehorchen eben so der allgemeinen Schwere wie die übrigen Planeten und die Sonne.

Folgendes sind die 36 Beobachtungen vom 1. Januar bis zum 1. Octob. 1838.

1.	am 22. Januar	in	3	Stunden	7	Sternschnuppen.
2.	am 13. Februar	„	3	„	6	„
3.	am 15. „	„	3	„	7	„
4.	am 19. „	„	3	„	5	„
5.	am 23. „	„	2	„	4	„
6.	am 1. März	„	3	„	5	„
7.	am 21. März	in	1	Stunde	3	Sternschnuppen.
8.	am 26. „	„	3	Stunden	8	„
9.	vom 20. zum 21. April	„	8	„	17	„
10.	vom 21. „ 22. „	„	7	„	19	„
11.	vom 22. „ 23. „	„	6¾	„	17	„
12.	vom 23. „ 24. „	„	5	„	8	„
13.	vom 24. zum 25. April	in	6½	Stunden	10	Sternschnuppen.
14.	vom 25. „ 26. „	„	7	„	17	„
15.	vom 3. „ 4. May	„	7	„	12	„
16.	vom 20. „ 21. „	„	5½	„	13	„
17.	vom 27. „ 28. „	„	5	„	20	„
18.	vom 19. „ 20. Juny	„	4½	„	10	„
19.	vom 22. zum 23. Juny	in	2¼	Stunden	7	Sternschnuppen.
20.	vom 23. „ 24. „	„	4	„	11	„
21.	vom 24. „ 25. „	„	4	„	8	„
22.	vom 28. „ 29. „	„	4	„	7	„
23.	vom 10. „ 11. July	„	4	„	11	„
24.	vom 14. „ 15. „	„	4	„	24	„
25.	vom 17. zum 18. July	in	3¼	Stunden	9	Sternschnuppen.
26.	vom 11. „ 12. August	„	6¾	„	51	„
27.	vom 12. „ 13. „	„	5½	„	15	„
28.	vom 18 „ 19. „	„	3	„	14	„
29.	vom 1 „ 2. Sept.	„	4	„	7	„
30.	vom 12 „ 13. „	„	4	„	20	„

31. am 15 Septemb.	in	$1\frac{3}{4}$	Stunden	5	Sternschnuppen.
32. am 18. „	„	4	„	15	„
33. am 23. „	„	3	„	10	„
34. am 24. „	„	$3\frac{1}{2}$	„	9	„
35. am 25. „	„	3	„	9	„
36. am 30. „	„	3	„	6	„
	In	$149\frac{3}{4}$	Stun.	426	Sternschnuppen.

In diesen 36 Nächten sind nur zwei, wo viele Sternschnuppen sind gesehen worden. Nämlich, in der Nacht vom 14. zum 15. July wurden in 4 Stunden 24 gesehen.

Die andere Nacht war vom 11. zum 12. August, man sah in $6\frac{3}{4}$ Stunden 51 Sternschnuppen.

Dieses kommt daher, weil die Sternschnuppennächte vom 9. bis zum 11. August ganz dunkel waren. In einer Meile jenseits der Wolkenschicht konnte es helle sein und die Sternschnuppen häufig erscheinen

Ferner ist dieses abgeschlossen auf den 1. October, und die Sternschnuppennächte vom 11. bis zum 15. November, und vom 6. zum 7. Dezember sind also noch nicht beobachtet.

Wenn man nun annimmt, dass vom 14. zum 15. Juny in 4 Stunden 24 Sternschnuppen von einem sind gesehen worden und vom 11. zum 12. August in $6\frac{3}{4}$ Stunden 51, so sind dieses in $10\frac{3}{4}$ Stunden 75 Sternschnuppen. Also 7 auf die Stunde.

Zieht man dieses nun ab, so bleiben in 139 Stunden noch 351 Sternschnuppen übrig, oder $2\frac{1}{2}$ auf die Stunde.

Im vorigen Jahre waren im Durchschnitt 3 Sternschnuppen auf die Stunde.

111.

Beoachtung der Sternschnuppen vom 20. bis zum 26. April 1838.

Herr Arago sagt in seinem Annuaire von 1836 Seite 297, dass vom 20. zum 24. April 1803, und wie er glaubte, am 22. April von 1 bis 3 Uhr Morgens, eine grosse Menge Sternschnuppen in Virginien und Massaschusets sei gesehen worden und zwar seien sie so häufig gewesen, dass sie in allen Richtungen wie ein Raketenregen ausgesehen hätten.

Dieses war um so merkwürdiger, da man immer noch glaubte, dass im Frühjahr sehr wenige Sternschnuppen zu sehen wären, etwa 3 auf die Stunde von einem Beobachter.

Ich nahm mir nun vor, diese Nächte beobachten zu lassen, um zu sehen, ob die Sternschnuppen so häufig erschienen, wie Arago dieses sagte.

Ich wurde hierin noch bestärkt, als ich von Dr. Olbers einen Brief erhielt, worin er sagte: »Dass nach einer Mittheilung des Herrn Erie in Newhafen (Amerika,) an Herrn Arago, dieser behauptete, dass besonders im April die Sternschnuppen sehr häufig erschienen.«

Wenn in Amerika im April die Sternschnuppen häufig sind, so muss dieses in Europa dasselbe sein. Denn da die Erde in jeder Sek. 4⅓ Meilen auf ihrer Bahn fortgeht, so durchläuft sie in 6½ Minunten ihren Durchmesser von 1719 deutsche Meilen.

Nach Herrn Arago wurden im Jahr 1803 die ausserordentliche Menge Sternschnuppen von Morgens 1 bis 3 Uhr in Amerika gesehen. Da nun die Erde nach einem Jahre (365 Tagen 6 Stunden,) wieder an demselben Orte ist, so folgt hieraus, dass im Jahr 1804 um 7 Uhr Morgens diese

Sternschnuppenerscheinung Statt finden musste, die im vorigen Jahr um 1 Uhr Statt fand.

Allein um 7 Uhr ist der Tag da, und bei Tage kann man bekanntlich die Sternschnuppen nicht sehen, obschon sie denn so häufig sind wie des Nachts.

Dasselbe war im Jahr 1805 der Fall, wo um 1 Uhr Nachmittags diese Sternschnuppenerscheinung Statt finden musste.

Im Jahr 1806 war die Erde um 7 Uhr Abends in der Lage wo sie die Sternschnuppenerscheinung wahrnehmen konnte und da diese Erscheinung von Abends 7 bis 9 Uhr dauerte, so konnte man in Amerika diese Sternschnuppen sehen.

Da nun in Düsseldorf der Unterschied zwischen dem Meridian von Massaschusets ungefähr 80° oder 5, 3 Stunde ist, so ist es hier Mitternacht wenn in Amerika Abends 7 Uhr ist. Man konnte also hier eben so gut um Mitternacht diese Sternschnuppen sehen wie in Amerika um 7 Uhr.

Es war kein Mondlicht, der Mond wirkte also nicht störend ein.

Nur ist schade dass Herr Arago nicht sicher ist in Hinsicht des Tages wo diese Erscheieung in Amerika Statt fand. Er glaubte der 22te April sei der Tag gewesen.

Allein den Tag musste man durch Beobachtungen finden welche man vom 20. bis zum 24. April anstellte.

Ich traf nun folgende Anstalten:

Das Ruhebette welches in meinem Treibhause steht, und zum Beobachten bestimmt ist, liess ich in den Garten bringen und mein Gehülfe beobachtete denn die ganze Nacht.

Wenn die Sternschnuppen häufig kämen wie in Amerika, denn sollte man mich wecken. Denn ich schlafe dem Treibhause gegenüber und habe die Aussicht im Garten.

Dieses Aufwecken musste um Mitternacht erfolgen, denn die Erde kam denn auf ihrer Bahn in eine Gegend wo in Amerika im Jahr 1803 die Sternschnuppen so häufig gesehen wurden.

1. Vom 20. zum 21. April 1838 wurden von Abends $8\frac{1}{4}$ Uhr bis Morgens $4\frac{1}{4}$ Uhr, also während 8 Stunden 17 Sternschnuppen gesehen.

Da es aber in dieser Nacht ungefähr 2 Stunden 25 Minuten dunkel wurde so rechne ich für diese Zeit noch 8 Sternschnuppen, so dass im Ganzen 25 Sternschnuppen gesehen wurden. Also auf die Stunde 3 welches das gewöhnliche ist.

2. Die Nacht vom 21. zum 22. April wurden von Abends $8\frac{1}{4}$ Uhr bis Morgens $3\frac{3}{4}$ Uhr, also während $7\frac{1}{2}$ Stunden 19 Sternschnuppen gesehen. Also die Stunde $2\frac{1}{2}$ Sternschnuppe.

Die ganze Nacht blieb es helle.

3. Die Nacht vom 23. zum 24. April wurden von Abends 9 bis Morgens $3\frac{1}{2}$ Uhr. Also während $6\frac{1}{2}$ Stunden 17 Sternschnuppen gesehen. Dieses sind $2\frac{1}{2}$ auf die Stunde.

Die Nacht war ungemein helle.

4. Die Nacht vom 23. zum 24. April wurden von $8\frac{1}{2}$ Uhr bis Morgens $1\frac{1}{4}$ Uhr. Also während $4\frac{3}{4}$ Stunden 8 Sternschnuppen gesehen. Dieses sind auf die Stunde $1\frac{3}{4}$ Sternschnuppen.

Diese Nacht war es zum Theil trübe.

5. Die Nacht vom 24. auf den 25. April wurden von 9 Uhr Abends bis $3\frac{1}{2}$ Uhr Morgens. Also während $6\frac{1}{2}$ Stunden 10 Sternschnuppen gesehen. Dies macht auf die Stunde $1\frac{1}{2}$ Sternschnuppe.

An diesem Abend war es neblicht, doch konnte man die Sterne sehen, aber blass.

6. Die Nacht vom 25. zum 26. April wurden von Abends $8\frac{1}{2}$ Uhr bis Morgens $3\frac{1}{2}$ Uhr, also während 7 Stunden, 17 Sternschnuppen gesehen, dieses macht auf die Stunde $2\frac{1}{2}$ Sternschnuppe.

In dieser Nacht war es sehr helle.

Also waren im Durchschnitt nur $2\frac{1}{2}$ Sternschnuppe auf die Stunde und es war keine Sternschnuppennacht, wie in Amerika im Jahr 1803.

Denn die Beobachtungen in Düsseldorf waren sehr genau, ungeachtet sie einer ungewöhnlichen Anstrengung unterworfen waren.

Mein Gehülfe blieb 6 Nächte nacheinander auf und schlief am Tage. Aber dies ist doch keine Kleinigkeit. Gegen 2 oder 3 Uhr Morgens kam der Schlaf und er konnte denselben nur los werden, wenn er im Garten auf- und ab spazirte.

Zwar hoffte ich immer, dass um Mitternacht die Erde so weit vorgerückt sei, dass eine Menge Sternschnuppen gesehen würden und ich wartete ängstlich auf die Stunde wo man mich wecken würde, allein vergebens, und erst um 2 oder 3 Uhr wurde ich wachend, ich ging denn ans Fenster und vernahm, dass keine Sternschnuppennacht Statt gefunden hatte.

Alles wohl erwogen, so bleibt uns nichts übrig anzunehmen, als dass sich Herr Arago im Datum geirrt habe dass den 22. April 1803 in Massaschusets dieser Sternschnuppenregen ist gesehen worden.

Ich schrieb dieses an Dr. Olbers und er antwortete mir unterm 8. Juny 1838 Folgendes:

»Ihre durch so grosse Anstrengung erlangte Erfahrung, für die auch ich Ihrem trefflichen Gehülfen Dank sage, beweist allerdings, dass vom 20. bis zum 26. April 1838 keine aussergewöhnliche Menge Sternschnuppen sichtbar war.

»Desswegen konnten Arago und Enke doch Recht haben, dass in andern Jahren um diese Zeit viele Sternschnuppen vorkommen.

»Der Schwarm von Sternschnuppen (Molekülen) der am 22. April 1803 nach Arago, die Ebene der Erdbahn im ersten oder zweiten Grade des Scorpions durchschnitt, gerade wie die Erde sich auch dort befand, lief natürlich auch um die Sonne, und es ist höchst unwahrscheinlich dass auch dieser Schwarm gerade in einem Jahre seine Umlaufszeit vollenden und also immer wieder zu denselben Tagen an diesem Orte vorhanden sein sollte, vielmehr ist zu glauben dass die Umlaufszeiten dieser Molekülen um die Erde, mehr oder weniger untereinander incommensurabel sind und es also mehrere Jahre bedarf, ehe die Erde wieder mit diesem Schwarm zusammentrifft.

»Indessen können auch mehrere solcher Schwärme dieselbe Bahn beschreiben, und das von Arago erwähnte Phänomen auch öfterer in dieser Zeit wiederkehren.«

So weit Dr. Olbers.

Also nach Dr. Olbers kommen so kleine Schwärme Sternschnuppen die um die Sonne gehen, häufig vor.

Aber die Zeit ist so kurz, dass sie z. B. nur 6 Stunden andauren, und dass sie in dem folgenden Jahre, wenn die Erde wieder auf demselben Theil ihrer Bahn ist, wo sie diesen Sternschnuppenschwarm begegnete, jezt keine zu sehen sind.

Endlich nach 3 Jahren kommen sie, wenn die Umstände günstig sind, wieder aufs neue zum Vorschein.

Dieser Sternschnuppen sind vielleicht nicht über 10,000 die zu einem Schwarm gehören, und sind daher auch in dieser Beziehung sehr klein.

Aber grosse Sternschnuppenschwärme erscheinen noch häufiger, z. B. in den Nächten zwischen dem 9. u. 11. August und in den Nächten zwischen dem 11. bis 14. November.

Diese Sternschnuppen sind in vorstehenden Nächten so häufig, dass man sie nicht allein mit Millionen sondern auch mit Billionen sieht, wenn die Erde auf ihrer Bahn so weit fortgerükt ist, dass sie dieser Menge Sternschnuppen begegnet.

112.

Ueber die dunkeln Körper die man zuweilen vor der Sonne hergehen sieht.

Die Mondsteine gehen natürlich auch zwischen der Erde und der Sonne her, aber man kann sie ihrer Kleinheit wegen nicht sehen, und sie müssen, wenn sie 30 Meilen von der Erde entfernt sind, schon einen Durchmesser von $1\frac{1}{3}$ Sek. haben, da die 30 Meilen im Bogen $57^\circ\ 17'\ 45''$ macht, und 5 Fuss nur $1\frac{1}{3}$ Sek. im Bogen ist.

1. Die Beobachtung von Schröter, der den 28. Novemb. 1795 ein mattes Fünkchen, dessen Durchmesser $\frac{1}{2}$ Sekunde hatte, und in 1 Sek. Zeit einen Bogen von 15 Minuten durchlief gesehen hat, scheint nur ein Mondstein gewesen zu sein, die mit Millionen um die Sonne herumfliegen.

Sie hatte bei der Entfernung von 700 Meilen einen Durchmesser von 40 Fuss, der aber eben so gut 20 Fuss sein konnte, da es sehr von der Schätzung der halben Sek. abhängt.

Indess kann auch dieses unserer Atmosphäre angehören, und so klein sein, dass sie nur 1 bis 2 Meilen von der Erde

entfernt ist, so wie die Sternschnuppe Nro. 5 in Göttingen die nur 1, 4 Meilen von der Erde entfernt war, die also zu unserer Atmosphäre gehörte, und in ihr entstand.

Diese Sternschnuppen sind zwar sehr selten, wenn man sie mit den Sternschnuppen vergleicht die man Mondsteine nennt, ungefähr wie 1 zu 10. Auch der Bogen sehr kurz nur 1 bis 2 Grad. Sie sind etwas, das wie ein Wetterleuchten in unserer Atmosphäre statt findet.

Anders ist es mit den dunkeln Körpern die man vor der Sonne her gehen sieht, und die einen Durchmesser von 3 Sek. und darüber haben, und sehr langsam über der Sonnenscheibe wegziehen,

2. Im Jahr 1761 den 6. Juny sah Abraham Scheutter einen Fleck vor der Sonne hergehen, den er 3 Stunden lang beobachtete, und den er für einen Venus Trabanten hielt. Die Venus selbst war schon Morgens durchgegangen.

Im Astronomischen Jahrbuche von 1778 welches damals Lambert herausgab, steht ein Brief von ihm.

3. Der Astronom Dangos zu Tarbes im südlichen Frankreich, sah 1792 einen runden Flecken vor der Sonne vorübergehen, und zwar in der Zeit von 1 Stunde. 56 Minuten.

Man sieht hieraus dass hierbei von keinem Mondstein die Rede ist, die nur 5 Fuss Durchmesser haben. Denn der von Scheutter blieb 3 Stunden vor der Sonnenscheibe, und der von Dangos 1 Stunde 56 Minuten. Und bei 5 Fuss Durchmesser geben sie in 30 Meilen Entfernung von der Erde nur $1\frac{1}{3}$ Sek. im Bogen an.

Es ist daher wahrscheinlich, dass innerhalb der Merkursbahn, noch einige Planeten sind die wir noch nicht kennen, eben der Sonnennähe wegen. Der Merkur hat einen Durchmes-

ser von 300 deutsche Meilen, und der Durchmesser unseres Mondes ist 480 d. Meilen.

Lichtenberg erzählt ja vom Copernikus, dass dieser den Merkur in seinem Leben nicht gesehen habe, und zwar der Sonnennähe wegen.

Wir finden dieses zwar unglaublich, weil wir den Merkur so oft durch unsere Fernröhren sehen, wie es uns beliebt. Aber die Fernröhren wurden 100 Jahre später erfunden als Copernikus lebte. Nemlich ums Jahr 1608.

Freilich war es in Frauenburg sehr neblicht, aber er hätte ihn doch in Rom sehen können wo er in seiner Jugend war.

4. Im Jahr 1802 war ich in Hamburg, und ich beschäftigte mich viel mit der Beobachtung des Planeten in der Merkursbahn, der nach der Rechnung 37 Tage zu seiner Umlaufszeit hat. Die Ceres und die Pallas wurden eben entdeckt, und ich wollte sehen ob man nicht eine ähnliche Entdeckung innerhalb der Merkursbahn machen könne.

Ich schrieb an den Schullehrer Höninghaus in Crefeld um mich genauer nach den Lebensumständen des Abraham Scheutter zu erkundigen.

Ich erfuhr dass er ein menonitischer Kaufmann gewesen sei, der selber ein Fernrohr gehabt habe und dieses seinen Freunden gezeigt, um den dunkeln Flecken vor der Sonne zu sehen, den er für einen Nebenmond der Venus gehalten habe.

Wahrscheinlich hat Herr Scheutter im Jahr 1761 nur ein gewöhnliches Fernrohr gehabt mit einer einfachen Linse, denn die farbenlose Fernröhren wurden erst im Jahr 1750 in England erfunden.

Ich bediente mich eines agromatischen Fernrohrs von 1¾

Zoll Oeffnung, 28 Zoll Brennweite und 40maliger Vergrösserung. Es ist von Linnell in London geschliffen.

An diesem Fernrohr band ich eine Blendröhre von 20 Fuss Länge von Pappdeckel, und damit diese sich nicht durchbog, so gab ich ihr einen dünnen Balken, auch von 20 Fuss Länge und befestigte sie hierauf.

Ich nahm eine Gartenleiter mit 4 Füssen und legte den Balken auf die oberste Sprosse. Unten am Fernrohr legte ich den Balken auf einen Dreifuss.

Ich sah nun nicht in die Sonne, sondern nahe dabei. Aber Hamburg ist zu neblig, es liegt auf dem 53 Grad der Breite. Es ist nicht so wie zu Hyers im südlichen Frankreich, wo die Sonne auf dem fast schwarzen Himmelsgewölbe steht.

Ich sah nichts.

Man müsste nun um diese Beobachtungen fortzusetzen gerade so thun wie Scheutter und Dangos gethan haben, nemlich die Sonne beobachten, um zu sehen ob nicht ein Fleck eine eigene Bewegung hätte.

Diese Sonnenbeobachtungen sind schwierig und daher kommt es, dass so selten Astronomen sich mit ihnen befassen. Sie sind des Sonnenlichtes wegen schwierig und wegen des Auges wenn man das Fernrohr richten muss.

Am bessten thäte man, wenn man einen Newtonschen Teleskop nähme von 7 Fuss Länge und 50maliger Vergrösserung. Man sieht denn nicht in die Sonne, und das Auge ruht sich aus, da der kleine Spiegel einen Winkel von 90° macht. Ein Sonnenschirm liesse sich sehr zweckmässig gebrauchen, so dass der Beobachter immer im Schatten wäre.

5. Herr Geheimrath Pasdorf, ein alter Correspondent des Herrn von Zach, hat sich in einer Reihe von Jahren immer mit Sonnenbeobachten beschäftigt. Seit dem Jahr 1834

sah er 6mal zwei kleine Asteruiden vor der Sonne hergehen, und einer hatte 3 Sek. im Durchmesser und der andere $1\frac{1}{4}$ Sekunde.

Die Entfernung der Mittelpunkte war eine von der andern 1′ 16″ und ähnelten den Merkur in seinem Vorübergange vor der Sonne.

Herr Geheimrath Pasdorf schreibt nun von Bucholz unterm 30. März 1837 an Herrn Astronom Wartmann in Genf Folgendes:

»Den 18. October und 1. November 1836 und den 16. »Februar von diesem, habe er zwei Flecken vor der Sonne »gesehen, wovon der eine grösser gewesen ist wie der »andere.

»Den 18. October 1836 habe er von 2 Uhr 20 Minuten »bis 3 Uhr 12 Minuten (also während 52 Minuten), einen »Bogen von 12 Minuten durchlaufen.

»Die den 16. Februar 1837 durchliefen von 3 Uhr 40 »Minuten, bis 4 Uhr 10 Minuten, (also während 30 Minuten) »einen Bogen von 14 Minuten.«

Alle diese Nachrichten stehen in der *Corespondance Mathemathike et Physique*, des Herrn Quetelet in Brüssel im Monat August 1837. Seite 143.

Der Merkur hat einen Durchmesser von 300 deutsche Meilen, und unser Mond hat 480 Meilen Durchmesser. Es scheint daher, dass die beiden Planeten sehr klein gewesen sind.

Der Merkur hat, wenn er uns am nächsten ist, nur 12 Sekunden Durchmesser, und wenn er am entferntesten ist 4 Sekunden.

Die vom Jahr 1834 vom Geheimrath Pasdorf hatte nur die Grösse von 3 Sek. und die kleinere hatte $1\frac{1}{4}$ Sekunde Durchmesser.

In Chladnys Schrift: »Ueber Feuermeteore Wien 1819 finden sich Seite 398 alle Nachrichten die über solche sonderbare Erscheinungen bis jezt bekannt sind.

Es hat die Ueberschrift: »Das Dasein solcher im allgemeinen Weltraume sich bewegenden Massen ist durch sehr viele Beobachtungen erwiesen.«

113.

Die Mondsteine welche in neuerer Zeit auf unsere Erde gefallen sind.

1. Den 25. Novemb. 1833 kam ein Mondstein zu Blansko in Mähren an.

Die Nacht war schon eingetreten, als man, (wie sie sagten), ein donnerähnliches Getöse vernahm, und Personen die im Freien waren, hatten nach Norden den ganzen Himmel erleuchtet gesehen.

Diese Erleuchtung ist auf einen Flächenraum von 70 bis 80 Quadratmeilen bemerkt worden.

Man sah einen glänzend feurigen Körper daher ziehen, der anfangs klein, und später mit reissender Geschwindigkeit sich vergrösserte, so dass er anfangs dem Vollmonde gleich kam.

Einige sagen er sei einer Tonne gleich gewesen, und andere, dass er einem Hause gleich kam.

Dieses ist der aufgeregten Phantasie der Zuschauer zuzuschreiben.

Denn folgten mehrere Donnerschläge, wie dies gewöhnlich der Fall ist.

Dem Dr. Reichenbach in Blansko gelang es, 11 Tage nachher die Spuren davon zu entdecken, und zwar eine Stunde von seinem Wohnorte, am Saume eines Waldes.

Er fand den ersten Tag einen gefallenen Meteorstein, und am folgenden Tage fand er ihrer noch zwei.

2. In der Neujahrsnacht von 1834 fiel ein Mondstein zu Zeitz bei Naumburg. Zeitz hat ungefähr 6000 Seelen.

Die Zeitung gab den Steinfall auf folgende Weise an:

»In der Neujahrsnacht, am 1. Januar dieses Jahrs früh um 5 Uhr, wurde der Zeugmacher Möbius in Zeitz, durch einen Knall in seinem Hofe erweckt, der so heftig war, dass man glaubte der Schornstein sei eingefallen.

»Sobald der Morgen kam sah die Frau nach, und kehrte mit der freudigen Nachricht in die Stube zurück, dass der Hof mit Silber bedeckt sei.

»Ein Meteorstein, $10\frac{5}{8}$ Pfund schwer, war gefallen und hatte ringsum Splitter verbreitet, welche silberartig glänzten.

»Die Masse gleicht dem Marienglase, besitzt jedoch einen höhern Silberglanz, und besteht durchgängig aus dünnen zähen Blättchen.»

Nach andern Zeitungen ist dieser Steinfall sehr ungewiss, und einem Mährchen ähnlich.

In jedem Orte gibt es Menschen die von Mondsteinen reden, ohne dass sie wissen was eigentlich Mondsteine sind. Und da bei allen Zeitungsartikeln der Name geheim bleibt, so ist auch weiter nichts bei diesem namenlosen zu machen.

3. In der nordamerikanischen Stadt Hundsville im Staate Alobano, waren in der Nacht vom 12. zum 13. Dezember 1833 eine ungeheure Menge Mondsteine zu sehen gewesen.

Der Brief steht in der hannöverschen Zeitung und ist am 24. Dezember 1833 aus Hundsville geschrieben.

»Unsere Augen, so sagt der Schreiber, fielen gen Himmel, und hier war das prächtige Schauspiel.

»Es war eine sternhelle, ziemlich kalte Nacht, und nicht ein Wölkchen war am Himmel zu sehen. Ganze Feuerklumpen fielen auf die Erde nieder, und es war auch kein einziger Stern, der nicht wie eine Schnuppe zur Erde fiel.

»Die Schwarzen schrien um Hülfe und Erbarmen, und warfen sich zur Erde nieder, weil sie glaubten, dass der jüngste Tag nahe sei.

»Das hiesige Pferderennen, was am nächsten Tage gehalten werden sollte, wurde aufgegeben, und die Spieltische noch in derselben Nacht zertrümmert.

»Diebe, nach denen man früher vergebens geforscht hatte, bekannten laut und auf freiem Platze ihre Vergehungen, und baten Gott um Vergebung ihrer Sünden.

»Selbst die Schwarzen jammerten und schrieen unaufhörlich, weil sie es auch für das Ende der Welt ansahen.«

Man sieht also, dass die Schwarzen noch sehr abergläubisch sind. Aber den freien Weissen ging es eben so. Denn sie zerschlugen die Spieltische. Und dieses war das Jahr 1833.

Also war die Nacht vom 12. zum 13. Dezember 1833 eine Nacht wo es ungeheuer viele Mondsteine gab.

Es war nicht die Nacht vom 6. zum 7. Dezember 1798 wo Brandes bei Buxdehude in einem offenen Postwagen am 5ten Theil des Himmels 480 Sternschnuppen sah.

Da die Erde jeden Tag 374,000 Meilen auf ihrer Bahn vorwärts geht, so ist sie in 6 Tage, vom 6. bis zum 12. Dezember 2 Mill. 246,400 Meilen vorwärts gegangen, und

den 12 Dezember ist sie wieder einer solchen ungeheuren Menge Sternschnuppen begegnet.

Man muss also die Nacht vom 12. zum 13. Dezember wenn es heiterer Himmel ist, wieder beobachten. Denn die Erde durchläuft ihren Durchmesser in 6 Minuten, und wenn in Amerika sehr viele Sternschnuppen erscheinen, so erscheinen diese in Europa 3 Minuten nachher ebenfalls.

4. Im Jahr 1837 ist in Düsseldorf den 3. Dezember und den 16. Dezember jedesmal 3 Stunden beobachtet worden, allein es waren nur wenige Sternschnuppen sichtbar. Oder sind es auch so Sternschnuppenschwärme gewesen, wie Olbers am 22. April 1803 annahm?

Den 3. Dezember waren in 3 Stunden 11 Sternschnuppen sichtbar und den 16. Dezember nur 7. Also zuerst waren 4 Sternschnuppen in jeder Stunde, und die andere Nacht nur $2\frac{1}{3}$ Sternschnuppen in der Stunde. Aber die Erde rückte in 11 Tagen 4 Mill. 867,200 Meilen vorwärts, und sie kam den 6. zum 7. Dezember, in eine Gegend wo es sehr viele Sternschnuppen gab.

5. Den 18. Dezember 1836 Morgens 10 Uhr, kam ein Mondstein auf dem Thurme der Kirche Monte-Oleveto an, und folgender Artikel ist aus der Staatszeitung, aus der Hauderschen Zeitung und aus der Augsburger allgemeinen Zeitung u. s. w. genommen worden:

»Den 18. September 1836 um 10 Uhr Vormittags zerplatzte eine aus der Luft gefallene Feuerkugel auf den Glockenthurm der Kirche Monte Oliveto brach das Gesimse desselben ab, riss das darauf befindlich gewesene 300 Pfund schwere eiserne Kreuz heraus, und warf es auf ein nahes Feld nieder.

»Nach der Zerplatzung zertheilte sich diese Kugel in

mehrere andere Feuerkugeln, die denn in das Innere der Kirche und des Klosters eindrangen.

»Man kennt den Schaden noch nicht bestimmt, welche diese aus der Luft gefallene fürchterliche Erscheinung verursachte. Leider erfährt man aber, dass mehrere Klostermitglieder durch diesen Stein Verletzungen erhielten.«

Es war schlimm, dass der Namen von demjenigen nicht genannt war, der diesen Artikel geschrieben hatte. Dieses ist Unrecht.*)

Zuerst musste ausgemacht werden, ob den 18. Dezember 1836 Morgens 10 Uhr dieser Stein wirklich niedergefallen ist.

Ich schrieb daher an mehrere Zeitungen einen Aufsatz, unter andern auch an Herrn von Humboldt in Berlin, der diesen Aufsatz in der Staatszeitung abdrucken liess.

Gleich darauf bekam ich einen Brief von Herrn Julius Curtius, Mitredacteur der Hauder und Spänerschen Zeitung in Berlin, worin er mir schrieb. »Dass dieser Artikel aus der Florenzer Zeitung genommen sei.

Ich schrieb nun gleich nach Florenz an den Herausgeber der Florenzer Zeitung. Unterm 12. Januar 1837 bekam ich folgende Antwort auf mein Schreiben von Herrn Pedani Herausgeber der Florentiner Zeitung:

Mein Herr!

»Nicht die florentinische Zeitung hat, wie Sie es glauben, den Fall eines Mondsteins auf die Kirche des Monte Oliveto

*) Es ist sehr schlimm dass man den Namen derjenigen nicht nennt die solche Artikel schreiben. Man erinnere sich nur an den Artikel der vor zwei Jahren in der Coblenzer Zeitung stand, und wornach der Fürst Schwarzenberg im Theater zu Neapel, aus Eifersucht gegen einen englischen Lord seine Gemahlin erschossen haben soll.

Alles dieses war nicht wahr. Allein der Namen desjenigen der diesen Artikel geschrieben hatte blieb verschwiegen.

gemeldet, wohl hat aber die unrecht berichtete Zeitung von Genua dieses Gemische von einer Lufterscheinung gesprochen, die, wie Sie mit Recht bemerken, sehr wunderbar war.

»Nie hat man einen so bedeutenden Luftstein gesehen, der einen solchen, beinahe zu 600 Thaler angeschlagenen Schaden verursacht habe. Kurz es war bloss ein Donnerschlag.

»Genehmigen Sie gefälligst diese kleine Berichtigung der That, und die Versicherung meiner Hochachtung wegen der Mühe die Sie sich gegeben haben, um hinter die Wahrheit zu gelangen, eben so auch meine Erkenntlichkeit wegen der mir beim Verlangen dieser Erklärung angethanen Ehre.»

Ich habe die Ehre zu sein
mein Herr Ihr gehorsamster Diener
P. Gio. Pedani.

Florenz den 12. Januar 1837.

Ich hatte den Brief französisch geschrieben und die Antwort war ebenfalls französisch.

Also, es war kein Mondstein, sondern ein Gewitter.

Ich hatte auch an die Elberfelder Zeitung damals diese Aufforderung geschickt, und ich erhielt den 13. Januar 1837 von Herrn Grillo in Iserlohn folgende Antwort, die er so eben von Florenz von einem Geschäftsfreunde erhalten hatte.

Folgendes ist der Brief den er mir desswegen schrieb:

»Ihre Aufforderung vom 1. November vorigen Jahres in der Elberfelder Zeitung zufolge, ersuchte ich einen Geschäftsfreund in Florenz um nähere Auskunft über das fragliche, daselbst Statt gehabte Naturereigniss, und erhalte jezt folgende wörtliche Mittheilung darüber.

»Wir mussten Ihren Brief vom 11. November bis jezt deshalb unbeantwortet lassen, weil es uns nicht gelingen

wollte, etwas Bestimmtes über dieses Ereigniss in Monte Oliveto zu erfahren.

»Alles deshalb vernommene waren verwirrte, sich grösstentheils selbst wiedersprechende Gerüchte, wie es bei ähnlichen Sachen gewöhnlich der Fall ist.

»Das zuverlässigste was wir darüber vernommen, ist, dass der Blitz in den Thurm schlug und die ganze Kirche durchzog, einige Klostergeistliche betäubte, und das eiserne Kreuz, dessen Gewicht man nicht genau kennt, in das Feld warf, was übrigens nicht anders sein konnte, da das Kloster in Mitte von Feldern liegt.

»Den grössten Schaden, von etwa 150 Thaler richtete es in den Ziegelsteinen an.

»Dieses ist alles was wir Ihnen davon sagen können. Todt blieb bei der Geschichte niemand.

»Nach obigem, welches ich nicht ermangele, Ihnen mitzutheilen, scheint jene fürchterliche Lufterscheinung bloss ein gewöhnliches, aber heftiges Gewitter gewesen zu sein.

Mit aller Hochachtung
Grillo.

Iserlohn den 13. Januar 1837.

Also wieder ein Gewitter statt eines Mondsteins.

6. Am 11. Dezember 1836 hat sich in Brasilien ein Meteorsteinfall ereignet, der zu den grössten gehört die jemals gefallen sind.

Dr. Olbers schrieb mir unterm 13. September 1837 unter anderm Folgendes:

»Am 11. Dezember 1836 hat sich in Brasilien in der Landschaft Céara Provinz Rio Grande ein Meteorsteinfall

ereignet, der zu den grössten gehört die jemals vorgekommen sind.

»Ein überaus glänzendes und leuchtendes Meteor von der Grösse eines grossen Luftballons, noch auf 60 Lieus (36 deutsche Meilen), wahrgenommen, flog von Norden nach Süden, um $11\frac{1}{2}$ Uhr Abends, und zersprang über dem Dorfe Macao am Ausflusse des Rio-Assa fast in demselben Augenblicke da man es sah.

»In einem rajon von 10 Lieus streute es eine ungeheure Menge von Steinen umher, an Grösse von 1 bis 80 Pfund.

»Diese Steinen drangen in viele Wohnungen und vergruben sich 3 Fuss tief in den Sand, doch hatte man weiter keinen Unfall zu beklagen, nur einige Ochsen wurden durch diese Steine getroffen, verwundet oder getödtet.

»Dem der Pariser Akademie vorgelegten Briefe war einer dieser Steine beigefügt, und es wurde Herrn Berthier die Annalyse desselben aufgetragen.«

7. In der Nacht vom 1. Januar 1837 erschien $\frac{1}{4}$ nach 1 Uhr eine Feuerkugel in Basel wovon Folgendes die Nachricht aus den Zeitungen ist:

Basel den 4. Januar 1837.

»Am letzten Mitwoch, Morgens $\frac{1}{4}$ nach 1 Uhr, war über unserer Stadt eine Feuerkugel hingezogen, welche etwa halb so gross als der Vollmond erschien, schnell von Osten nach Westen sich fortbewegte, und ein so starkes Licht verbreitete, dass trotz der nebligen Luft, für einige Augenblicke die Nacht zum Tage wurde.

»Kurze Zeit nach deren Verschwinden vernahm man einen Kanonendonner ähnlichen Knall, der so heftig war, dass die Gebäude zitterten und viele Leute aus dem Schlafe geweckt wurden.«

Diese Feuerkugel wurde auch zu Oppenau, im Renchthale, Grossherzogthum Baden, gesehen.

Sie erschien dort roth glühend, hatte scheinbar 1 Fuss im Durchmesser, einen langen leuchtenden Schweif und flog ziemlich langsam in der Richtung von N. O. nach S. W. Nach dem Verschwinden der Erscheinung vernahm man zwei dumpfe Donnerschläge.

Diese Explosion wurde hier also ebenfalls gehört; aber die Zeit ist nicht angegeben wenn sie gehört wurde.

Es scheint daher, dass in der Nähe von Basel diese Feuerkugel niedergefallen ist, etwa 1 bis 2 Meilen von Basel. Wären es 2 Meilen gewesen so dauerte die Explosion 48 Sekunden in Zeit, und sie war daher noch hörbar. Wenn aber die Feuerkugeln sehr viel weiter hinweg sind, wie z. B. im Jahr 1836 den 16. Februar wo eine Feuerkugel in Düsseldorf gesehen wurde, und zu gleicher Zeit zu Würfel bei Hannover so ist dieses der Entfernung wegen, unmöglich den Knall zu hören. Denn auf jeder Meile von 24,000 Fuss hat man ungefähr 24. Sekunden Zeit um den Schall zu hören, und man hat auf 45 Meilen welches Hannover von Düsseldorf entfernt ist 18 Minuten Zeit ehe der Schall von Hannover hiehin käme.

Ich schrieb nun gleich nach Basel, habe aber keine Antwort bekommen, wahrscheinlich weil es vergeblich war Spuren von den gesprungenen Stücken dieser Feuerkugel aufzufinden.

8. Die Feuerkugel vom 16. Februar 1836 aus der Hannöverschen Zeitung genommen. Den 16. Februar 1836 wurde in Düsseldorf eine ausserordentlich helle Sternschnuppe gesehen, und zwar in der Abenddämmerung. Ich machte dieses in der Zeitung bekannt, und die Hannöversche Zeitung machte gleich darauf folgendes bekannt:

»Die Feuerkugel vom 16. Februar welche nach Herrn Professor Benzenberg seiner Ansicht von einem Vulkan des Mondes in die Nähe der Erde getrieben sein soll ist auch bei Würfel eine Stunde von Hannover gesehen worden. Hannover ist 45 Meilen von Düsseldorf.

»Sie wurde vom Schulvoigt Aue beobachtet, und stand um 6½ Uhr Abends in Osten 60° hoch, verschwand in Südwest hinter einer Wolke etwas tiefer.

»Sie hatte einen Schweif von 5 bis 6 Mondbreiten lang, gab einige Funken, und verbreitete ein sehr starkes Licht. Die Bewegung war langsam.«

In Düsseldorf war diese Feuerkugel hinter einem Hause verschwunden, und das Ende konnte daher nicht wahrgenommen werden. Ihre Entfernung von der Erde ist daher beiläufig zu 20 Meilen angesezt.

9. Es war am 6. September 1836, beinahe 7 Uhr Abends, als sich im Osten ein Mondstein sehen liess den ich beobachtete.

Dieser Mondstein bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 5 Meilen in 1 Sek. vorwärts.

Es war noch so helle, dass keine Sterne zu sehen waren, ausser 2 oder 3 erster Grösse, und daher konnte er auch nicht unter den Sternen gesehen werden.

Er ging mit ungefähr 30° Höhe über den Horizont durch einen Bogen von 6 bis 7° welcher sich mit 20° senkte.

Die Dauer war 1 Sek. und der Mondstein war sehr gross; er hatte etwa die Grösse der Venus in ihrem vollen Glanze.

Dass die Bahn keine 25 bis 30° lang war kann daher kommen, dass ihn in Düsseldorf das Auge sehr schief sah, und nicht senkrecht.

Nach dieser Beobachtung wird er in Hamburg im Zenith gewesen sein, und es steht zu erwarten dass er mehrmals ist gesehen worden, da eben die Dämmerung anfing.

Ich schrieb desswegen nach Hamburg an den Herausgeber des unpartheiischen Correspondenten. Aber er ist wahrscheinlich nicht gesehen worden.

10. Den 18. August 1838 um Mitternacht, sah man in Düsseldorf eine Feuerkugel die von Süd-Ost nach Nord-West ging, und eine Höhe von 20 bis 25° hatte. Sie ging queer über der Strasse wo sie denn der Häuser wegen bald verschwand. Ihre Grösse war die der Hälfte des Mondes gleich. Sie sprühte Funken und ihr Schweif blieb 8 Minuten lang stehen, bis er endlich verschwand.

Diese Feuerkugel wurde auch in Ludwigsburg bei Stuttgard gesehen, fast in der nehmlichen Richtung wie in Düsseldorf. In Ludwigsburg erschien sie wie ein leuchtender Punkt, der in Ost, Süd-Ost anfing, und in West-Nord-West endete, nachdem er ungefähr 60° am Himmel durchlaufen hatte.

Ihre Bahn war beinahe horizontal, und erst im lezten Drittheil ihres Weges senkte sie sich. Ihre Geschwindigkeit war nicht sehr gross, und ihr Durchmesser wird zu 50 Minuten angegeben.

Dieses ist aber wahrscheinlich viel zu gross angegeben, denn der Mond hat nur 32 Minuten Durchmesser.

In Ludwigsburg hatte sie ein weissliches Licht, und ihr Schweif leuchtete 4 Minuten lang. Es ist nur schade dass die Dauer des Schweifes nicht genau angegeben ist, welches doch leicht hätte geschehen können indem fast jeder eine Taschenuhr bei sich trägt.

Die Lichtsärke dieser Feuerkugel war in Düsseldorf

so gross, dass man einen Silbergroschen auf der Erde sehen konnte.

Ludwigsburg ist von Düsseldorf in gerader Richtung 42 Meilen, und wenn es in Ludwigsburg 12 Uhr 15 Minuten ist, so ist es in Düsseldorf 12 Uhr 3 Minuten, denn Ludwigsburg liegt nach Osten.

Auch in Cöln Coblenz und Brüssel wurde diese Feuerkugel gesehen.

Ich schrieb, als ich in der Zeitung die Nachricht fand dass sie in Brüssel war gesehen worden, an Herrn Quetelet, und übersandte ihm die Beobachtung von Ludwigsburg und Düsseldorf.

Dass diese Feuerkugel so gross erschien, kommt, wie schon gesagt, vom überfliessen des Lichts her.

114.

Zu Zeiten sieht man an einem Orte sehr viele Sternschnuppen während derselbigen Zeit an einem andern Orte sehr wenige gesehen werden.

Dr. Olbers sagt in seiner Abhandlung über die Sternschnuppen im Schumacherschen Jahrbuche für 1838 folgendes:

»Der berühmte Herschel schreibt vom Vorgebirge der guten Hoffnung unterm 3. April 1837 folgendes an Herrn Arago: er habe, beschäftigt, seine Beobachtung über die comparative Grösse der mit blossen Augen gesehenen Fixsterne fortzusetzen, sowohl die Nacht vom 12. — 13. als vom 13. — 14. November in freier Luft zugebracht, so gestellt, dass er alle sich zeigende Sternschnuppen bequem wahrnehmen konnte, und doch nur sehr wenig dieser Meteore, am 12. — 13. nur 10, und am 13. — 14. sogar nur 8 Sternschnuppen gesehen.«

»Ein Beweis, dass der Strom der Sternschnuppen-Molekülen nur einen geringen Durchmesser von Norden nach Süden hatte, und nur der nördlichen Halbkugel unserer Erde nahe kam. Auch der von Herrn von Humboldt 1799 beobachtete ungeheure Meteorenschwarm scheint nur eine beschränkte Breite und Tiefe gehabt zu haben, da hingegen 1832 auf der Insel Mauritius in der hier in Europa durch die Menge der Sternschnuppen ausgezeichneten Nacht, ungewöhnlich viele derselben wahrgenommen wurden.«

So weit Dr. Olbers; und es ist klar warum man in derselben Nacht auf einem Punkte der Erde so viele Sternschnuppen sieht und auf dem anderen Punkte so sehr wenige.

Olbers sagt: »der durch seinen Eifer für die Sternkunde und Physik rühmlichst bekannte Herr Wartmann hat den Muth, die Ausdauer, und die Geduld gehabt, die ganze Nacht hindurch von 12.—13. November 1836 mit drei seiner Freunden auf der Sternwarte zu Genf den von Wolken bedeckten Himmel sorgfältig zu beobachten.

»Diese Wolkendecke schien sehr hoch, und der Himmel ganz gleichförmig von ihr verhüllt zu sein.

»Fünfmal sahen die Beobachter einen schnell vorübergehenden, schwachen, bald weissen, bald etwas röthlichen Schimmer eine Wolkenstelle erleuchten, wahrscheinlich von grossen, über diese Stelle hinstreichenden Sternschnuppen; aber keine einzige kam unter den Wolken herab.«

Auch Herr Professor von Boguslawski versichert, dass 1836 in der Nacht des 12.—13. und in der Nacht vom 13.—14. November, bis zur Aufheiterung, keine einzige Sternschnuppe unter die Wolkendecke herab gekommen sei.

Auch in Paris war in der Nacht vom 12. — 13. November 1837 wo es Mondlicht war, nur Eine Sternschnuppe zu sehen, während Professor Olmstedt in Nordamerika in dersel-

ben Nacht ihrer 266 sah. Und der Himmel war in Paris sehr helle.

115.

Da nun die Sternschnuppen zur Astronomie gehören, so fragt es sich was nun in dieser Lehre weiter zu thun ist.

Wenn man jung ist so hat man Lebenslust und Lebensmuth, aber das Geld fehlt öfters zu grossen Unternehmungen.

Später im Leben wenn man Geld hat fehlt die Kraft der Jugend, und doch wäre es so leicht beides mit einander zu verbinden.

Ich bin jezt 61 Jahre alt, und in diesem Alter haben die Sternschnuppenbeobachtungen grösstentheils ein Ende.

Vom 20. bis 40. Lebensjahre müssen die Sternschnuppenbeobachtungen angestellt werden, und zwar täglich. Denn wenn es auch anfangs in der Nacht dunkel ist, so kann es doch um Mitternacht oder Morgen helle werden, denn höchstens ist es $1\frac{1}{4}$ Meilen senkrecht dunkel, und jenseits ist es immer helle.

Die Professoren der Naturkunde sind sehr geschickt zu diesen Beobachtungen wenn sie das 40te Jahr noch nicht erreicht haben.

Anfangs ist das Wachen unbequem, aber in 8 Tagen ist man es schon gewohnt.

Die Trappisten standen um Mitternacht auf und gingen in die Kirche.

Die Königliche Post hat weder Tag noch Nacht Ruhe. Hier in Düsseldorf kommen alle Nacht 4 Posten an und werden weiter befördert, und zwar durch einen Sekretär der die ganze Nacht wachen muss.

Eben so die Druckereien der Zeitungen, welche des Nachts gedruckt werden, da schläft der Drucker am Tage.

So Taillerand, welcher erst Morgens um 4 Uhr zu Bette ging.

Mein Freund Brandes und ich waren im Jahr 1798, wie wir in Göttingen beobachteten in der Kraft der Jugend, und wenn damals jemand 1000 Th. dran gewagt hätte, so hätte man im Jahr 1799 alles dasjenige, was auf die Lehre der Sternschnuppen Bezug hatte, gewusst. Wir hätten denn in Seeberg und Weimar beobachtet.

Und wie viele 1000 Th. sind nicht seit der Zeit von den Akademien der Wissenschaften, für diese Lehre, von der man vor dem Jahr 1798 nichts wusste, ausgegeben worden, und zwar ohne allen Erfolg.

Ich will für 4 Beobachter, welche in Bonn, Cassel, Göttingen und Seeberg beobachten, und zwar ein halbes Jahr, vom Juny bis Dezember, jedem Beobachter 300 Th. geben, und vor den Gehülfen 100 Th. welche aber jede Nacht beobachten müssten, wenn es auch Abends dunkel wäre, weil es gegen Mitternacht oder gegen Morgen helle werden kann.

Auch beim Mondschein muss beobachtet werden, obgleich denn sehr wenige Sternschnuppen sichtbar sind.

Auf diesen vier Sternwarten hat man die astronomische Uhr, und zugleich die Länge und Breite der Sternwarte Denn die Zeitbestimmung ist die Hauptsache wodurch die Gleichzeitigen Sternschnuppen erkannt werden.

In Düsseldorf muss man ebenfalls beobachten. Es ist 8 deutsche Meilen von Bonn. Von Cassel ist es 26 deutsche Meilen. Von Göttingen ist es 30 und von Seeberg 48 deutsche Meilen.

Auf diese Weise hoffe ich mit 1200 bis 1500 Thaler die Lehre der Sternschnuppen zu vollenden.

116.

Brief von Dr. Olbers.

Bremen vom 14. April 1836.

Ich schrieb dieses an Dr. Olbers, und er antwortete unterm 14. April 1836 Folgendes:

»Ich bedaure von ganzem Herzen Ihren Edelmuth womit »Sie zur weiteren Aufklärung der Lehre von den Stern»schnuppen ein so beträchtliches Geldopfer bringen wollen.

»Aber ich fürchte, lieber Benzenberg! Ihr Geld wird »nicht den Nutzen bringen, den es auch nach Ihrer nicht »genug zu lobenden Absicht, den Wissenschaften bringen soll, »wenn Sie nicht in der Wahl der Beobachter ein ganz un»wahrscheinliches Glück haben.

»Eine edle, jugendliche, enthusiastische Begierde, eine »neue Wahrheit zu entdecken, konnte Sie und Brandes damals »zu den beschwerlichen Beobachtungen begeistern, die uns »zuerst über die Wichtigkeit der Sternschnuppen, ihre Grös»se, Abstand und Bahnen belehrt haben, und die den Namen »Benzenberg und Brandes auf ewig in diesem Kapitel der »Physik unsterblich machen werden.

»Auch mag noch reine Liebe zu den Wissenschaften auf»geklärte Männer bewegen, sich kurze Zeit ähnlichen Be»schwerden zu unterwerfen, wie sich denn so etwas in den »Vereinen gezeigt hat, die Brandes zu verabredeter gleich»zeitiger Beobachtungen von Sternschnuppen mehrere male, »doch mit geringem Erfolge zu Stande brachte.

»Aber von Miethlingen erwarte ich noch viel weniger »oder sie müssten wie schon gesagt, einen gewiss seltenen »Eifer für die Sache selbst, verbunden mit eben so seltener »Geschicklichkeit, Unverdrossenheit und Wachsamkeit bei »den Beobachtungen besitzen.«

So weit Dr. Olbers.

Unsere Beobachtungen in Göttingen waren insofern beschwerlich, dass wir nach Dransfeld und Clausberg gehen mussten, um die Standlienie von 46,200 p. Fuss zwischen uns zu haben.

Ich kam denn ganz warm an und musste gleich beobachten, wo ich mich denn erkältete.

Jeden Morgen mussten wir den Weg nach Göttingen wieder zurück machen. Besonders war dieses bei mir der Fall, obgleich Clausberg nur eine Stunde von Göttingen entfernt ist, weil ich Nachmittags von 3 bis 4 Uhr Naturgeschichte bei Blumenbach hatte, und diese Vorlesung wollte ich gerne hören.

Wir hielten damals die Sternschnuppen für sehr niedrig, und zwar für ein Wetterleuchten, das höchstens 1 bis 2 Meilen von der Erde entfernt sei.

Als wir aber sahen, dass die Sternschnuppen oft 10, 20 ja 30 Meilen von der Erde entfernt waren da gaben wir diese Standlinie auf, und wählten eine grössere, und man hätte eben so gut von Cassel aus beobachten können, welches 10 Stunden oder 150,000 Fuss von Göttingen entfernt ist.

Des Abends wenn es dunkel wurde ging denn der Beobachter nach der Sternwarte in Cassel und beobachtete eben so wie der Beobachter anf der Sternwarte in Göttingen die ganze Nacht und schliefen denn bei Tage.

Am Tage zu schlafen und Nachts zu wachen wird man gewohnt, nur muss man weil die Nächte kühl sind, sich sehr warm anziehen, denn der Beobachtungspunkt ist auf dem Dache der Sternwarte im freien.

Freilich waren im Jahr 1798 nur Brandes und ich die einzigen Beobachter. Allein im Jahr 1823 als es Brandes Ernst wurde, diese Lehre zu vollenden, da hatte er in

Breslau 10 Zuhörer die an den Beobachtungen Theil nahmen. Es waren die Herren Brettner, Dove, Feldt, Gebauer, Nepelly, Ottowa, Scholz, Türkheim, Weber und Wicher.

Gesetzt nun, es wären auf den übrigen preussischen Universitäten nur die Hälfte gewesen, so macht dieses, da Berlin, Königsberg, Greifswald, Halle und Bonn zu 6 genommen 30, und diese Lehre hätte dann können vollendet werden.

Ausserdem aber waren noch 108 Gymnasien mit ihren Lehrern, und wenn man auch von diesen nur die Hälfte angenommen hätte, so waren ihrer doch 54 so die Sternschnuppen beobachteten.

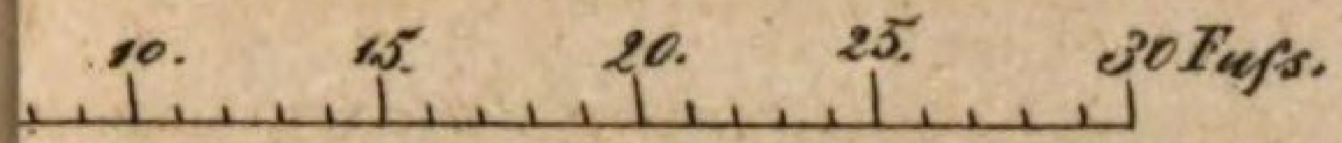
Und alles dieses wäre von Seiten des Professors der Naturkunde mit keiner grossen Mühe verknüpft gewesen, auch auf den Fall er schon die 40 Jahre erreicht hätte. Die Ordnung ist es welche Entscheidet, und wenn es dem Professor der Naturkunde Ernst gewesen wäre, diese wichtige Lehre von den Sternschnuppen zu vollenden so hätte er dieses gekonnt.

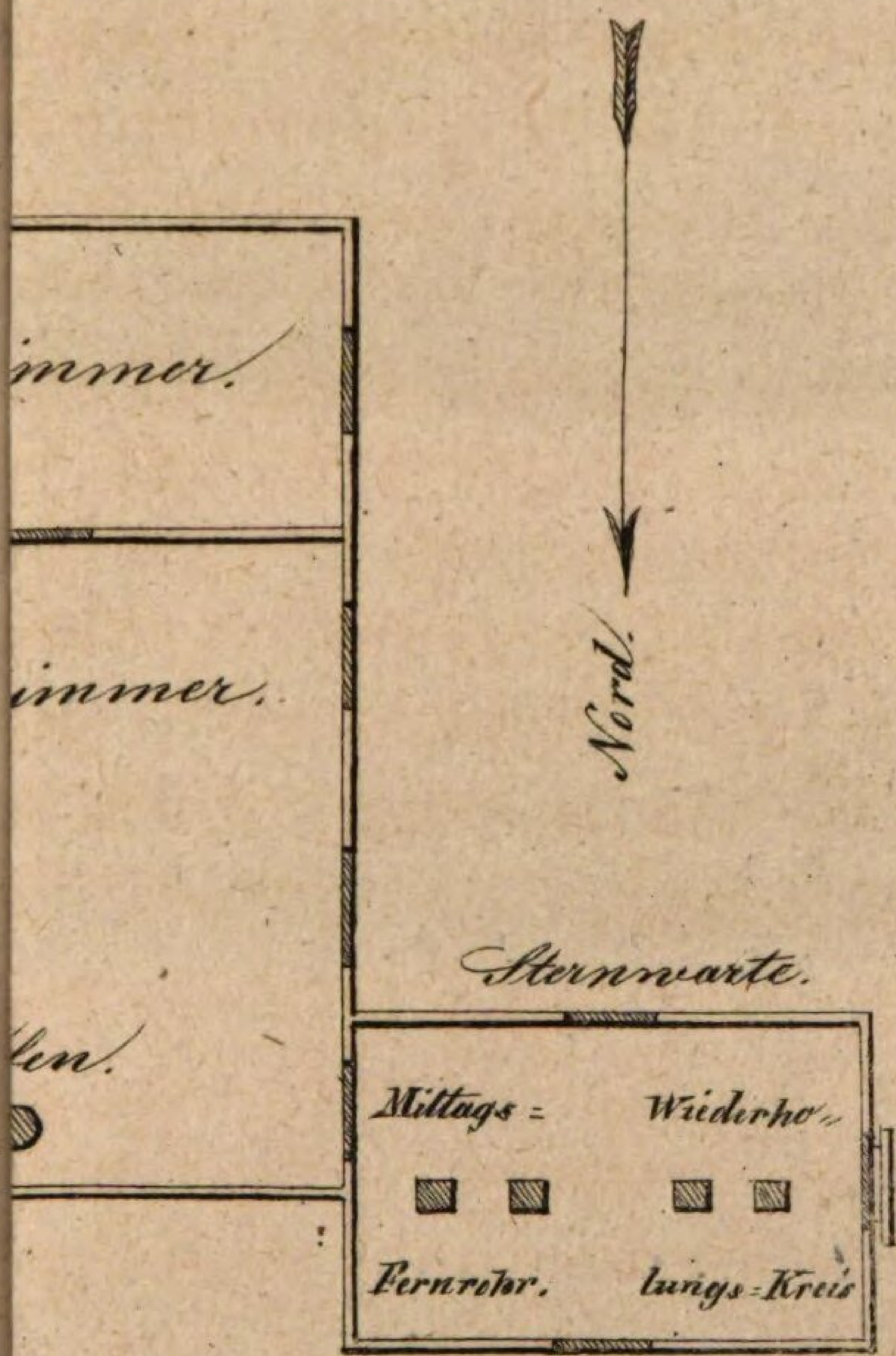
Denn er hätte nur Ordnung bei diesen Beobachtungen zu halten brauchen, und zu dieser Ordnung gehörte denn auch, dass man eine Sternkarte von Bode, eine Pendeluhr, eine Leuchte, eine Tertienuhr und ein Mittagsfernrohr zu diesen Beobachtungen gebraucht.

Schon vor 34 Jahren sagte ich, dass nur gute Beobachtungen bei denen sich rechnen lässt, unsere Kenntnisse über die Sternschnuppen erweitern können.

Denn, mit welchen bekannten unb unbekannten Dingen die Lehre der Sternschnuppen zusammenhängt, dass wissen wir nicht, aber wir wissen, dass man nur durch genaue, gleichzeitige Beobachtungen auf grossen Standlinien, in

…zur Sternwarte.





dieser Lehre weiter kommen kann, und wer hiezu weder Lust noch Muth hat — der gebe Gott die Ehre und schweige von den Sternschnuppen.*)

117.

Der Bau einer kleinen Sternwarte in Düsseldorf.

Beim Beobachten der Sternschnuppen muss man die Zeit sehr genau wissen, denn hievon hängt die Güte der Beobachtungen ab.

Das Verschwinden der Sternschnuppen geschieht in einem Moment. Allein wenn in Düsseldorf und Berlin beobachtet wird, und die Beobachtungen sind günstig, so zeigt die Uhr in Berlin 28 Minuten 30 Sekunden vor der Düsseldorfer Uhr, und dieses ist allerdings etwas worauf sich der Längenunterschied beider Orten, (Berlin und Düsseldorf) finden lässt. Denn das Verschwinden der Sternschnuppen geschieht in einem Moment.

Düsseldorf liegt ganz eben, und ist daher sehr geschickt um eine Sternwarte anzulegen.

Die Breite des Lambertithurms in Düsseldorf ist nach dem Kataster $51^\circ\ 13'\ 41''$

Der Längenunterschied von Ferro ist . 24 26 18

Bei $51^\circ\ 13'\ 41''$ ist die Grösse eines Längengrades 9,427 deutsche Meilen.

Wenn man den Bauplan von Düsseldorf, den Werner gezeichnet, und Breitenstein gestochen hat, zum Grunde legt, so hat man folgendes:

Vom Lambertithurm bis zum Garten des Präsidenten sind 657 paris. Fuss, und vom Garten des Präsidenten bis

*) Man sehe den Brief von mir, von Cöln aus geschrieben am 20. Februar 1804, welcher in Gilberts Annalen Band XVI. S. 383 abgedruckt ist.

zur Mitte der Hohenstrasse wo ich wohne, sind 2048 paris. Fuss. Denn die Karlstadt ist so gebaut dass man von Süden nach Norden und von Osten nach Westen ganz gerade Strassen hat.

Diese Länge von 657 paris. Fuss muss der Länge des Lambertithurms zugefügt werden, die für jede einzelne Sekunde 62 paris. Fuss gerechnet wird, und sie ist daher:

$24^{\circ}\ 26'\ 18'' + 10'' = 24^{\circ}\ 26'\ 28''$

Die 2048 paris. Fuss machen in Hinsicht der Breite 21 Sekunden aus, und sie ist daher, wenn man sie abzieht

$51^{\circ}\ 13'\ 14'' \div 21'' = 51^{\circ}\ 12'\ 53''$.

98 paris. Fuss machen 1 Sek. in der Breite aus.

Demnach ist also mein Haus in der Hohenstrasse, da wo die Mitte der Strasse ist: $51^{\circ}\ 12'\ 53''$ der Breite, und die Länge: 23 26 28.

Da die Sternwarte in meinem Garten steht, also noch 87 paris. Fuss von der Mitte der Strasse entfernt, so ist noch um 1, 4 Sek. nach Osten, und man hat also:

$24^{\circ}\ 26'\ 28'' + 1''\ 4 = 24^{\circ}\ 26'\ 29''\ 4$

Also ist die Breite der Sternwarte im Garten:

$51^{\circ}\ 12'\ 53''$

Und die Länge $24^{\circ}\ 26'\ 29''\ 4$.

Dieser Garten ist nun sehr geschickt um darin eine kleine Sternwarte anzulegen. Er hat die freie Aussicht nach Süden bis auf 5°, und nach Norden sind zwar Häuser, aber sie gehen nur bis 20° über dem Horizont.

Die Sternwarte ist nun im lichten 8 Fuss lang und 8 Fuss breit, muss aber 10 Fuss tiefe Fundamente haben um den Bau auf den gewachsenen Kiesboden zu setzen.

Hat man einmal den Grund bestimmt worauf die Sternwarte soll gebaut werden, so ist das übrige sehr leicht, denn sie wird nur 10 Fuss hoch.

Zuerst kommen zwei Sandsteine herein, die 6 Fuss lang 3 Fuss breit und 1 Fuss dick sind, und diese bilden die Grundlage.

Auf diese kommen zwei Pfeiler von Sandsteinen welche 7 Fuss lang sind, oben $\frac{1}{2}$ Fuss Quadrat haben, und unten $1\frac{1}{2}$ Fuss lang und 1 Fuss breit sind. Diese tragen die Achse des Mittagsfernrohrs.

Sie kommen senkrecht auf die Sandsteine zu stehen die den Grund bilden, und sind 2 Fuss 3 Zoll voneinander entfernt. Zwischen ihnen liegt die Achse des Fernrohrs.

Die Sandsteine die im Grunde liegen, haben Vertiefungen die 1 Fuss lang und breit sind, und 1 Fuss Tiefe haben, in diesen Vertiefungen werden die Pfeiler befestigt, so dass sie gar nicht schwanken können.

Auf diesen Sandsteinen liegt ein Bretterboden der 6 Stützen hat die 1 Zoll hoch sind. Dieser Boden hat mit den Sandsteinen nichts gemein, und der Beobachter bewegt sich frei auf demselben.

Ausser dem Mittagsfernrohr ist die astronomische Uhr da, die im Grunde nur ein Sekundenzähler ist. Denn das richtige Zeitmass ist die Bewegung der Erde.

Diese Uhr hat unten im Boden zwei Einschnitte in den Sandsteinen, welche 2 Fuss lang und 1 Fuss breit sind, und wodurch die Gewichte der Uhr in die Tiefe gehen, welche 10 Fuss ist, damit, wenn die Uhr aufgezogen ist, diese Gewichte immer unter der Linse des Pendels bleiben.

Dieses ist vortheilhaft, weil denn, wenn die Gewichte loss gehen sollten, diese in die Tiefe fallen, ohne die Linse des Pendels zu beschädigen.

Das Dach der Sternwarte wird 12 Fuss lang und 10

Fuss breit, und wird entweder von Blei gedeckt, oder von Schiefer mit einer Rille von Blei, die sich ausheben lässt. Es hat 3 Fuss Höhe.

In der Mitte des Daches sind zwei Lucken von Eisenblech, eine nach Süden und die andere nach Norden. Sie haben 3 Fuss Länge und 1 Fuss Breite. So wie beobachtet wird werden diese Lucken weggehoben und das Mittagsfernrohr arbeitet.

Diese kleine Sternwarte dienet bloss um die Zeit der Uhr bis auf eine Sek. zu wissen.

118.

Das Mittagsfernrohr.

Um die Zeit bis auf eine Sekunde genau zu finden gebraucht man auf der Sternwarte das Mittagsfernrohr.

Die Erfindung desselben ist sehr alt, und geht bis zum Jahr 1680 zurück, wo Olof Römer, ein angesehener Däne zuerst das Mittagsfernrohr auf seiner Sternwarte bei Kopenhagen gebrauchte.*)

*) Olof Römer ist bekannt durch die Entdeckung der Geschwindigkeit des Lichts, die er in den Jahren 1670 bis 1675 machte. Er hielt sich damals auf der Sternwarte zu Paris auf. Er fand dass die Jupiterstrabanten sehr viel später verfinstert wurden, wenn der Jupiter weiter von der Erde entfernt war.

Gegen das Jahr 1680 ging er zurück nach Dänemark und baute eine kleine Sternwarte, die er *Observatorium Tusculanum* nannte. Die Beobachtungen die er darauf machte sind indess bei dem Brande in Coppenhagen untergegangen.

Sie war äusserst zweckmässig eingerichtet, und übertraf alle damaligen Sternwarten von Europa. Die Pariser, die Berliner und Coppenhagener mit eingeschlossen, so wie sie damals waren.

Römer sagte:

»Die meisten Sternwarten schienen mehr des Luxus

Im Jahr 1802 baute Rebsold in Hamburg auf der Dachfierse seines Hauses eine kleine Sternwarte die ein Mittagsfernrohr hatte dass nur ein Fuss gross war.

Aber um ein so kleines Fernrohr zu gebrauchen, da

»wegen gebaut zu sein als wegen der Astronomie. »Mit grossen Kosten pflegte man hohe Astronomische »Thürme zu bauen, statt dass man ohne grosse Kosten »zur ebenen Erde nur ein kleines Gebäude bauen »sollte welches den Instrumenten zum Schutze diene.

»Das Gebäude sei der Instrumenten wegen da, und »nicht die Instrumenten des Gebäudes wegen.«

Nachdem man noch ein Jahrhundert bei den Sternwarten hohe Thürme gebaut hatte, da erst fing man an einzusehen dass Römer Recht hatte, und man baute die Sternwarten zu ebener Erde.

Ich habe in meinen Schweizerbriefen. Düsseldorf 1812 Seite 416 die Sternwarte von Römer in Kupfer stechen lassen. Sie ist sehr zweckmässig eingerichtet, und hat ein Mittagsfernrohr welches im Mittagskreise liegt, und ein anderes welches senkrecht auf den Mittagskreis kommt. Römer hatte in der Sternwarte sein Schlafzimmer und wenn es helle war denn beobachtete er.

Diese Sternwarte kostete Römer wahrscheinlich keine 3000 Th.

Die Olbersche Sternwarte in Bremen kostete keine 1200 Th, denn das Haus wurde neu gebaut und zwar im bevölkertsten Theile der Stadt. Olbers legte die Sternwarte im zweiten Stock an, in dem anschiessenden Zimmer schlief er und hatte da seine Bibliotheck. Wenn er nun eine Sternbedeckung, z. B. um 2 Uhr Morgens beobachten wollte, denn legte er die Weckuhr unters Kopfkissen, wenn diese ihm denn weckte, denn ging er zum Fernrohr und beobachtete.

Auf dieser Sternwarte sind zwei neue Planeten entdeckt worden, die Pallas entdeckte Olbers den 28. März 1802 und die Vesta den 29. März 1807.

Die Instrumente die er gebrauchte waren: ein Trougthonsches Fernrohr welches 460 Th. kostete, ein Hadeleischer Spiegelsextant welcher 20 Louidor kostete, eine Uhr zur Zeitbestimmung, zwei Cometensucher und eine Weckuhr, welches zusammen ungefähr 130 Th. kostet.

müsste man auch Rebsolds Augen haben, denn er beobachtete zuweilen Sternschnupen bei Tage, so unglaublich dieses auch klingen mag.

Im Jahr 1798 war ich auf Seeberg bei Gotha und besuchte Herrn von Zach. Ich beobachtete am Mittagsfernrohr, welches damals noch sehr selten in Deutschland war. Denn die Sternwarte zu Seeberg war erst seit 3 Jahren erbaut.

Das Mittagsfernrohr hatte eine Länge von 8 Fuss und 4 Zoll Öffnung und jedesmal war die Zeit bis auf 1 Sek. zu Zeiten bis auf ½ Sek. sicher. Es vergrösserte 120mal.

Das Mittagsfernrohr welches Trougthon für die Sternwarte zu Greenwich bei London verfertigte hat 10 engl. Fuss Länge und 5 Zoll Öffnung. Es ist das grösste was auf den Sternwarten in Europa vorhanden ist.

Auf der kleinen Sternwarte die ich in meinem Garten anlege, hat das Mittagsfernrohr 28 Zoll brennweite, und das Augenglas hat ½ Zoll, so dass es also 56mal vergrössert. Es hat 1 paris. Zoll 9½ Lienien Öffnung und ist vom Meyerschen Wiederholungskreise genommen den mir Baumann in Stuttgard im Jahr 1808 verfertigte.*)

Auf beiliegender Zeichnung Tab. VII. ist das Fernrohr und die Uhr abgebildet.

Es hat eine Achse von 2 Fuss 3 Zoll Länge, welche auf den beiden Sandsteinpfeilern ruht.

*) Dieses Objectiv ist eigentlich von einem Taschenperspectiv genommen welches ich im Jahr 1803 in Hamburg kaufte und mir 6 Louisdor kostete. Es ist ausserordentlich schön gemacht, und von Linell in London geschliffen.

119.

Beschreibung des Mittagsfernrohres.

Das Mittagsfernrohr ist ein äusserst einfaches Instrument, und folgendes ist seine Einrichtung.

Das Objektiv hat 28 Zoll Brennweite und 1 Zoll 9 Linien Durchmesser.

Das Ocular hat einen Durchmesser von 3 Linien und ½ Zoll Brennweite.

Das Fernrohr wird in der Mitte von einem Kubus getragen der 3 Zoll lang und 3 Zoll breit ist.

Von hieraus nimmt es wie ein abgekürzter Kegel der 1 Fuss Länge hat bis auf 2 Zoll ab, wo das Objektiv sitzt.

An der andern Seite sitzt das Ocular mit den Fadenkreutze, und eben so nimmt der Kegel vom Kubus ab und geht 1 Fuss lang bis zum Ocular.

An der Querachse sind zwei Zapfen, wovon der eine durchbohrt und mit einer kleinen Leuchte versehen ist, welche ihr Licht auf einen Querspiegel wirft, und von diesem auf das Fadenkreuz zurückgeworfen wird. Dieses dient um Nachts das Fadenkreuz zu sehen.

Wenn das Fernrohr nach Norden gekehrt wird um da den Polarstern zu sehen so geht der Kreis vom Fernrohr in die entgegengesetzte Lage, und was sonst oben ist kommt nun unten. Hier ist eine zweite Leuchte welche das Fadenkreuz erleuchtet.

An den beiden Zapfenlagern sind die Zapfen von Agat, und werden durch Gegengewichte so getragen dass sie nur ¼ Pfund zu tragen haben.

An der linken Seite sind zwei Schrauben welche das

Zapfenlager hin und her schrauben, und an der rechten Seite ist eine Schraube die es hoch und tief schraubt.

Auf diese Weise ist für die horizontale Lage des Fernrohrs gesorgt.

Um nun ganz sicher zu sein dass die horizontale Lage richtig gegriffen ist, so wird eine Wasserwage angehangen wie die Zeichnung sie zeigt, und diese Wasserwage gibt 5 Sek. an. Sie wird an den beiden Zapfen des Fernrohrs aufgehangen.

120.

Beschreibung wie der Künstler das Mittagsfernrohr arbeitet.

Zuerst wird eine genaue Drehbank voraus gesetzt, um das Zapfenlager zu drehen. Denn die Zapfen müssen vollkommen gleich sein, und einen halben Zoll im Durchmesser haben.

Sind die beiden Zapfen abgedreht, so wird das Fernrohr auf die gewöhnliche Weise gemacht.

Das Fadenkreuz ist die Hauptsache beim Mittagsfernrohr, weil dieses in den Meredian gehen muss.

Weil das Fadenkreuz da ist, so muss das Objectiv sich vorwärts und zurück bewegen, gerade wie an einer gewöhnlichen Wasserwage. Denn das Fadenkreuz steht fest und unbeweglich, und kann nur durch drehen mit dem Schlüssel hin und her geschoben werden.

Man macht gewöhnlich die Fadenkreuze von Spinnfäden. Z. B. das Passageinstrument von Seeberg hatte ein Fadenkreuz von Spinnfäden. Aber äusserst fein.

Allein im Winter sind die Spinnfäden sehr schwer zu haben, und Herr Mauch äzte auf Glas, welches flach geschliffen wird, ein Kreuz mit Flusspathsäure.

Herr Mauch machte diese Entdeckung durch einen Zufall. Er sollte im Winter eine Kanalwage für die Kölner Aachener Eisenbahn machen, und er konnte keine feine Spinnfäden haben. Er äzte desswegen auf Glas, und nach verschiedenen Versuchen fand er, dass man so fein mit Flussspathsäure äzen könne, wie man wolle.

Sobald geäzt ist wird das Glasstreifchen eingesetzt, und hat nun folgende beide Bewegungen zu machen um in den Meredian zu kommen.

1. Die hin- und hergehende Bewegung, welche mit 2 Schrauben, rechts und links geschieht. Man sehe *a* und *b* Tabelle VII.

2. Die drehende Bewegung, wodurch der geäzte Faden in jede beliebende Richtung gedreht wird, und zwar mit einer Schraube ohne Ende, die sich in einer rundgehenden Schraube bewegt. Man sehe *c* und *d* Tabella VII.

Die Richtung des Fadens ist die Hauptsache beim Mittagsfernrohr, und Herr Mauch sagte: dass man nach seiner Methode das ganze Fadennetz für 6 Th. machen könne.

121.

Beschreibung des Fadennetzes.

Das Fadennetz ist also die Hauptsache beim Mittagsfernrohr, und der Künstler muss folgende Einrichtung treffen, damit es ganz parallel in der Ebene des Mittagskreises zu liegen kommt.

Zuerst hat er ein Stattiv, welches er zu diesen Versuchen gebraucht. Es hat 9 Fuss Länge $\frac{1}{2}$ Fuss im Querschnitt Quadrat und ist von Tannenholz.

Dieses Stattiv ist auf die nemliche Art gebaut wie das Stattiv vom Mayer'schen Wiederholungskreise. Es hat 2

Schwellen von Eichenholz die 4 Fuss Länge haben, und in jeder 2 Streben von $2\frac{1}{2}$ Fuss Länge von Tannenholz mit eisernen Nägeln befestigt, damit es recht fest steht.

Oben und unten hat es zwei eichene Querschwellen die $2\frac{1}{2}$ Fuss Länge haben und dem Instrumente die Festigkeit geben. Denn sie haben 2 Zapfen von Eichenholz womit man sie fest zusammenkeilt. Siehe Tab. VII. Fig. 6 *d. d.*

Die Lager fürs Mittagsfernrohr werden denn aufgeschraubt, und dieses Stattiv wird denn fürs Stadt-Thor gestellt, so dass man eine Thurmspitze sieht die über eine Stunde entfernt ist.

Jetzt wird das Mittagsfernrohr an das Stattiv gehangen und mit der Wasserwage horizontal gestellt.

Sobald das Fernrohr die entfernte Thurmspitze schneidet, so wird es umgekehrt gehangen und es schneidet denn zum zweitenmal. Aber vorher war das Objektiv oben und jetzt ist es unten, und es wird daher nicht zum zweitenmal die Thurmspitze schneiden oder es müsste durch Zufall geschehen.

Die Hälfte des Winkels des Fadenkreuzes auf die entfernte Thurmspitze, ist denn der wahre Winkel und dieses wird durch die Schrauben des Fadenkreuzes so lange hin und her geschroben bis es trifft.

Ist endlich das Fadenkreuz senkrecht auf der Thurmspitze, und es bleibt senkrecht, wenn man den Kreis rechts und links verwendet, so ist die Aufgabe gelöst, und das Fadenkreuz steht senkrecht auf dem Meridian, oder auf einem Kreise dessen Mittelpunkt durch das Zenith geht.

Das Mittagsfernrohr wäre also vom Künstler vollendet, nur muss man das Objectivglas durch einen feinen Schnitt auf dem Messing bezeichnen, damit wenn nachher der Brennpunkt kürzer oder länger wird, man denselben nur auf das Zeichen zurückführt, wo es denn die Thurmspitze schneidet.

122.

Aufstellung des Mittagsfernrohrs.

Hat der Künstler das Mittagsfernrohr berichtigt, so kann er es abliefern und auf der Sternwarte aufstellen.

Hier ist z. B. den 1. September um Mittag die Sonne um 12 Uhr im wahren Mittag und die Sonnenuhr ist ebenfalls im Mittage.

Er schlägt nun einen Stiften von $\frac{1}{2}$ Fuss Länge senkrecht in ein Brett. Sobald es Mittag ist zieht er die Mittagslinie, und er ist sicher dass er genau von Süden nach Norden einschneidet.

Hiernach werden nun die Sandsteinpfeilern welche 7 Fuss lang sind, oben $\frac{1}{2}$ Fuss Quadrat haben und unten $1\frac{1}{2}$ Fuss, aufgesetzt.

Diese Pfeiler sind $2\frac{1}{4}$ Fuss von einander entfernt wo denn der Beobachter rechts und links beobachten kann.

Zuerst schiebt er die Pfannenlager, welche von Messing sind, an. Diese Pfannenlager haben zweierlei Bewegung. Die von der rechten Seite schiebt er mit einer Schraube hoch und tief, und die von der linken mit zwei Schrauben rechts und links.

Das eigentliche Pfannenlager worauf die Querachse des Fernrohrs ruht ist von Agat.

Denn wird durch die beiden Pfeiler eine Öffnung von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser gehauen, wodurch das Licht der Leuchte fällt. Von hieher fällt es durch die Querachse in den Kubus auf einen Querspiegel, wo es unter einem Winkel von 45° die Fäden des Fadenkreuzes erleuchtet.

Dieser Spiegel des Kubus ist in der Mitte auf 2 Zoll durchbohrt, damit man auch gerade fort die Sterne sehen kann.

Da man nun Sterne erster Grösse eben sowohl wie Sterne dritter Grösse durchgehen lässt, so müssen die Fäden bei den letztgenannten Sternen nur sehr schwach erleuchtet sein um den Stern zu sehen.

Man hat daher eine Platte von grünem Glas, diese ist an einem Ende $1\frac{1}{2}$ Linien dick und am andern $\frac{1}{2}$ Linie. Diese Glasplatte schiebt man zwischen der Leuchte und der durchbohrten Achse des Fernrohrs ein. Hierdurch kann man den Stern helle oder dunkel machen.

Dieser Glasstreifen ist 1 Zoll breit und 3 Zoll lang und bewegt sich hoch und tief, je nachdem man dem Stern viel oder wenig Licht geben will.

Am Ende desselben ist ein dünnes Holz angebracht, welches 2 Fuss Länge hat. Dieses Holz hält der Beobachter in der Hand, während der Zeit er den Stern mit dem Mittagsfernrohr beobachtet, und dieses Holz denn so hoch oder tief stellt, bis er den Stern deutlich sehen kann.

Das Fernrohr dreht sich um die horizontale Achse, und es kann wenn es z. B. nach Süden gerichtet ist, ebenfalls nach Norden gerichtet werden, um da den Polarstern aufzusuchen.

Die Leuchte bleibt daher an der linken Seite des Fernrohrs stehen.

Das Fernrohr kann auch umgekehrt zu liegen kommen, und nun kommt die Leuchte von der linken Seite an der rechten zu stehen.

Hier ist wieder ein Loch in den Pfeiler gehauen, durch welches das Licht in den Spiegel kommt und von demselben auf das Fadenkreuz geworfen wird.

Zuletzt ist nun wieder eine Glassplatte angebracht, die eben so eingerichtet ist wie das Glas an der linken Seite.

123.

Das Fernrohr wird in den Mittagskreis gebracht.

Der Pol ist derjenige Punkt des Himmels, der unbeweglich bleibt, und um dem sich alle Himmelskörper zu drehen scheinen.

Nahe bei demselben steht ein heller Stern, den man den Polarstern nennt, obschon er jezt 1° 34′ vom Pole entfernt ist.

Dieser Stern nähert sich langsam dem Pole. Im Jahr 1820 war er 1° 40′ von demselben entfernt, und 1830 — 1° 36′ 4″. Im Jahr 1840 wird er 1° 33′ vom Pole entfernt sein.

Die Polhöhe ist von Düsseldorf 51° 13′ 20″.

Da nun der Polarstern nur einen kleinen Kreis in 24 Stunden beschreibt, so muss man ihn nur denn beobachten, wenn er im obern Theile des Meridians oder im untern Theile desselben ist.

In folgendem Täfelchen sieht man, in welcher Stunde der Polarstern über dem Pole ist.

Den 1. Januar	um	5 Uhr	49	Minuten	des Abends.	
Den 1. Februar	„	3 —	48	—	des Abends.	
Den 1. März	„	1 —	59	—	des Abends.	
Den 1. April	„	0 —	5	—	des Abends.	
Den 1. May	„	10 —	15	—	des Morgens.	
Den 1. Juny	„	8 —	12	—	des Morgens.	
Den 1. July	„	6 —	8	—	des Morgens.	
Den 1. August	„	4 —	3	—	des Morgens.	
Den 1. September	„	2 —	8	—	des Morgens.	
Den 1. October	„	0 —	20	—	des Morgens.	
Den 1. November	um	10 Uhr	20	Minuten	des Abends.	
Den 1. Dezember	„	8 —	17	—	des Abends.	

Nach 12 Stunden Sternzeit, die 4 Minuten kleiner ist wie Sonnenzeit, ist der Polarstern unter dem Pole.

Den 1. Januar	um	6 Uhr	1	Minute	des Morgens	
Den 1. Februar	„	3 —	50	—	des Morgens.	
Den 1. März	„	2 —	1	—	des Morgens.	
Den 1. April	„	0 —	7	—	des Morgens.	
Den 1. May	„	10 —	13	—	des Abends.	
Den 1. Juny	„	8 —	10	—	des Abends.	
Den 1. July	„	6 —	6	—	des Abends.	
Den 1. August	„	4 —	1	—	des Abends.	
Den 1. September	„	2 —	6	—	des Abends.	
Den 1. October	„	0 —	18	—	des Abends.	
Den 1. November	„	10 —	22	—	des Morgens.	
Den 1. Dezember	„	8 —	19	—	des Morgens.	

Wenn man also den 1. October um 0 Uhr 20 Minuten nach Mitternacht den Polarstern sieht, so ist er im Meridian, und man hat nur das Fernrohr hiernach zu richten.

Jezt legt man das Fernrohr um, und zwar so, dass der Kreis, der früher auf der linken Seite war jetzt auf die rechte kommt, und dasjenige Theil des Fernrohrs was eben oben war, kommt nun unten.

Hier muss es eben so den Stern schneiden, wenn das Fernrohr in der Mittagsebene ist.

Aber es wird es nur selten thun, weil es nicht in der Mittags-Ebene ist.

Da nun die Wasserwage aufgehangen ist, und die beiden Achsen des Fernrohrs horizontal sind, so muss das Zapfenlager mit zwei Schrauben so lange hin und her geschroben werden, bis es trifft.

Wenn es getroffen hat so ist der Winkel mit dem Mittagskreise gleich 0. Ist er nicht gleich 0 so ist das Fernrohr um das doppelte des Winkels zu gross; denn einmal hat es rechts gelegen und das andermal links.

Die Leuchten sind denn beide am brennen, und da der Polarstern so langsam fortrückt, so kann man das Fernrohr 5 oder 6 mal rechts und links bewegen bis man ihn sicher hat, und der Kreis in der Mittagsfläche liegt.

Es ist dasselbe was der Künstler beobachtet, wenn er zuerst mit dem Stattive ins Freie geht und die Thurmspitze, die über eine Stunde entfernt ist, rechts und links misst.

Herr Werner fand die Magnetnadel in Düsseldorf im September 1838 — 20° 28′. Es war dieses Nachmittags um 2 Uhr.

Hätte er sie um 8 Uhr Morgens bestimmt, so würde er sie 11 Minuten geringer gefunden haben. Denn dieser Unterschied kommt bloss von der Sonne her und er ist nach den Göttinger Beobachtungen in den Jahren 1835, 1836 und 1837 — 11′ 48″.

124.

Die Abweichung der Gestirne.

Das Mittagsfernrohr gibt bloss die gerade Aufsteigung der Gestirne an, aber nicht ihre Abweichung, denn diese gibt es nur beiläufig an, und es dient nur um die Fixsterne leicht aufzufinden.

Es hat einen Kreis von 10 Zoll Durchmesser, der in 360 Grad getheilt ist und jeder Grad in 10 Minuten. Es hat ferner eine schwache Vergrösserung von 3 bis 4mal, wodurch man den Stern denn so setzen kann, dass er sich in der Mitte des Fernrohrs findet.

125.

Die astronomische Uhr.

Die Einheit des Zeitmasses ist die Bewegung der Erde, die in einem Jahrtausend eben so ist wie im andern, und wenn es immer helle wäre, so gebrauchte man keine Uhr, weil man denn die bekannten Sternen immer durchs Mittagsfernrohr gehen lassen könnte.

Da es aber sehr oft trüber Himmel ist, so muss man eine Uhr haben, welche die Zeit angibt, so die Bewegung der Erde darsellt.

Das richtigste Zeitmass ist das Sekundenpendel.

Wenn man gar keine Uhr hätte, und setzte dieses Pendel in Bewegung, so schwingt es sich 24 Stunden und länger. Zuletzt wird dieses schwingen natürlich sehr klein, bis es endlich ganz aufhört.

Da man aber eine gleichförmige Bewegung haben muss um die Zeit zu wissen, so bedient man sich einer Uhr welche die astronomische Uhr genannt wird.

Diese ist ganz einfach und kostet nur 25 Thlr. Denn die Umdrehung der Erde ist das erste was man bei derselben gebraucht, und das Mittagsfernrohr giebt die wahre Zeit an. Beim Sternschnuppenbeobachten braucht es nie mehr wie 5 Sekunden in der Zeit, weil beim Beobachten der Sternschnuppen der Himmel heiter sein muss, und das Mittagsfernrohr richtet sich nach den bekannten Sternen.

Freilich wenn die Uhr zu einem andern Zwecke dienen soll, und der Himmel ist nicht heiter, und war auch in 4 Wochen nicht heiter, wie es im Dezember und Januar gewöhnlich der Fall ist, denn ist eine astronomische Uhr etwas werth, und man muss 100 Louisdor an eine solche Uhr legen, die die Zeit auf 1 bis 2 Sekunden richtig angibt. Wenn nun das trübe Wetter anhält, so kommt

man leicht auf 3, 4 bis 5 Sekunden unrichtig, ungeachtet des vortrefflichen Ganges der Uhr.

Denn jede Uhr ist nur ein Kunstwerk von Menschenhänden gemacht, und das richtige Zeitmass ist die Bewegung der Erde.

Eine astronomische Uhr zu 25 Thlr. besteht bloss aus 4 Rädern und hat nur Stahl und Messing.

Dass man in den Haken Diamanten befestigt ist unnöthig eben des wohlfeilen Preises von 25 Thlr. wegen. Eben so nimmt man eine hölzerne Pendelstange, welche sich nicht ausdehnt, statt dass man sonst ein rostförmiges Pendel anwendet, welches sich in der Wärme oder Kälte ausdehnt oder zusammenzieht, weil es zweierlei Metalle sind.

Die Pendelstange von Föhrenholz ist ausgekocht, so dass sie nach dem Ausdrucke der Sachverständigen ganz todt ist.

Nachher wird sie mit Firniss überstrichen, und als Aufhängepunkt dient eine schwache Uhrfeder die ungefähr 2 Zoll Länge hat.

Unten ist die Linse von Messing, worin 10 Pfund Blei befindlich sind.

Auf dem Zifferblatte, welches versilbert ist, zeigt es die Sekunden, Minuten und Stunden aber Einzeln, so dass der Minutenzeiger gar keinen Zusammenhang mit dem Sekundenzeiger hat.

Das Steigrad hat zwei Stiften, und diese schlagen alle 30 Sekunden und alle 60 Sekunden einmal, und zwar auf eine kleine Glocke mit einem kleinen Hämmerchen.

Dieses dient dazu, dass man nicht auf die Uhr zu sehen braucht, wenn man am Mittagsfernrohr beobachtet.

126.

Die Tertienuhr von Pfaffius mit einem rundgehenden Pendel.

In den Jahren 1801 und 1802 gebrauchte ich eine Tertienuhr von Klintwort in Göttingen, welche mir der Geh. Justizrath Heine nach Hamburg geschickt hatte, um damit bei den Versuchen über die umdrehung der Erde, welche ich damals im Hamburger St. Michelsthurm anstellte, die Fallzeit zu bestimmen.

Diese Uhr ging 24 Minuten in einem Aufzuge, und zwar sehr mittelmässig, so dass ich sehr viele Versuche machen musste um die Fallzeit richtig zu haben.

Schon der grosse Huygens hat in seinem »*Horologium Oscilatorium*» eine Methode vorgeschlagen, wo er statt des hin und her schwingenden Pendels, die des rundgehenden Pendels vorschlug.

Huygens hatte bloss einen Faden zum Rundgehen des Pendels. Pfaffius hingegen hatte zwei Schneiden, die senkrecht stehen, zum Rundgehen des Pendels.

Diese Art Pendel scheint wenig im Gebrauch gekommen zu sein, und man findet in Schriften über die Uhrmacherkunst, deren nur wenige erwähnt. Wahrscheinlich weil sie einen so festen Stand haben müssen, ungleich fester wie die gewöhnlichen Pendeluhren.

Der Uhrmacher Pfaffius in Wesel machte um das Jahr 1803 eine Thurmuhr mit rundgehendem Pendel auf dem Schlosse Diersfurt bei Wesel. Diese ging recht gut und kostete 184 Thlr.

Denn machte er mehrere Hausuhren mit rundgehenden Pendeln, und ich liess eine fürs physikalishe Kabinet in Düsseldorf bei ihm machen. Diese kostete mit der Säule 43 Thaler.

Die gleichförmige Bewegung die hieraus entsteht, liess mich vermuthen, dass sie zu Tertienuhren eben so gut angewendet werden könnten als zu Hausuhren. Das Pendel hemmt nicht wie bei unseren jetzigen Uhren das Räderwerk durch Entgegenwirken, sondern treibt die Uhr fort auch wenn sie kein Gewicht hat. Es bleibt denn erst stehen, wenn die Reibung auf den Schneiden und der Wiederstand der Luft gegen das Pendel, machen, dass die Bewegung desselben aufhört. Unsere jetzige Pendeluhren bleiben gleich stille stehen, sobald ihnen das Gewicht genommen wird, welches diese nicht thut.

Herr Director Eichelberg in Wesel schrieb mir: »Er habe »einmal gesehen wie die Uhr Stundenlang ohne Gewicht ge»gangen habe. Ja, als Herr Pfaffius das Gewicht von 4 Pfund »auf die verkehrte Seite hing, so habe das Pendel noch über »eine Stunde lang fort geschwungen und das Gewicht ge»hoben, ehe die Uhr zu einem gänzlichen Stillstande kam. »Die Kugel am Pendel wog bei diesem Versuche 5 Pfund.«

Nur haben diese Uhren das unangenehme, dass sie sehr fest stehen müssen, viel fester wie eine gewöhnliche Pendeluhr.

Zu astronomischen Beobachtungen ist sie seit 25 Jahren nicht angewendet worden. Bei astronomischen Uhren muss man den Sekundenschlag hören, welches hier wegfällt. Uebrigens ist diese Uhr sehr angenehm, denn man hört gar nicht dass sie geht.

Ich lies durch Herrn Pfaffius eine Tertienuhr machen die halbe Sekunden anzeigte. Sie war $1\frac{1}{4}$ Fuss hoch und $\frac{1}{2}$ Fuss breit und ihr Pendel wog 5 Pfund. In den Figuren 1, 2 und 3, VII Tab. sind die drei Theile, auf denen die Aufhängung beruht dargestellt.

Die unter Platte *A* liegt auf einem Träger *F* auf, und

hat in ihrer Mitte eine Schneide, auf welche die Platte *B* aufliegt, so dass sie sich ungehindert rechts und links schwingen kann.

Auf der mittelsten Platte ruht oben eine an der Pendelstange *DE* befestigte Schneide, *CC* in einer Furche der Platte *B*, welche in der Zeichnung durch eine horizontale punktirte Linie ausgedrückt ist, und kann sich in dieser Furche frei vor- und rückwärts schwingen.

Das Haupt-Stück der Aufhängung ist die mittlere Platte *B* welche Figur 2 im Aufrisse abgebildet ist. Man sieht hier wie die beiden Einschnitte für die obere und untere Schneiden sich in der Mitte kreuzen.

Beide gehen bis auf die Mitte der Dicke dieser Platte, und hier wo die Schneiden sich kreuzen, ist der eigentliche Aufhängepunkt des Pendels.

Sowohl die Platte *B* als auch die untere Platte *A* ist in der Mitte durchbohrt, so dass die Pendelstange in ihren Schwingungen von beiden Platten nicht gehindert wird.

Man sieht dass diese Aufhängungsart viele Aehnlichkeit mit der Aufhängung des Compasses mit doppelten Bügeln hat.

Indem die Kugel am untern Ende des Pendels sich im Kreise herumschwingt, müssen die beiden Schneiden sich wechselseitig hin und her wiegen, und die obere Spitze der Pendelstange muss dieselbe kreisförmige Bewegung wie unten die Kugeln annehmen.

Die Verbindung des Pendels mit dem Räderwerke ist in Figur 3 abgebildet.

Sie stellt die obere Spitze der Pendelstange vor, so gezeichnet als wenn das Pendel am Herumschwingen, also die Uhr am Gehen wäre, und *C* ein Getriebe, dessen Kurbel *K* einen Einschnitt hat, in welcher die Spitze *S* eingreift.

Indem das Pendel herumschwingt, dreht es diese Kugel *K* und mit ihr das Getriebe und durch dasselbe das Räderwerk welches in das Getriebe greift.

Herr Pfaffius machte eine runde Kurbel am Zapfen, wo denn, nachdem das Pendel weit oder enge schwung sich dasselbe frei in derselben bewegte.

Nur hatte dieses das Unangenehme, wenn der Pendel ausserhalb der Rille kam, dass dieser denn drei oder viermal eingelassen wurde ohne dass er die Rille traf.

Herr Pfaffius machte dieses späterhin anders, und statt einer Rille gab er eine Scheibe die 1 Zoll Durchmesser und 4 Rillen hatte, und diese Bewegung war so, wenn auch eine Rille versagte, so waren noch 3 andere da, wo also die Spitze des Pendels immer in einer Rille blieb.

Am Boden hat die Uhr drei Schrauben, womit man sie so stellt, dass das Pendel und die Achse des Getriebes immer eine gerade Linie bildet.

Man thut am besten wenn man die Uhr auf einen Stein setzt, der 3 Fuss tief in der Erde ist. Wenn man nun eine Sternschnuppe beobachtet, so drückt man mit der rechten Hand an den Knopf der Uhr, sobald sie verschwindet lässt man den Knopf los und die Tertienuhr steht augenblicklich stille, indess der eine Sekundenzeiger immer fort geht.

Wird die Beobachtung aufgeschrieben, z. B. zwischen Anfang und Ende einer Sternschnuppe, so geschieht dieses jetzt, und der Knopf drückt leise an den Finger bis wieder eine Sternschnuppe kommt, wo er denn wieder angedrückt wird.

Diese Tertienuhr geht ungefähr eine Stunde in einem Aufzuge.

Die Uhr hat das eigene, dass der Pendel immer im Kreise rund herum geht, während der Tertienzeiger stille steht, und

hierdurch unterscheidet sie sich von den gewöhnlichen Tertienuhren, die ganz stille stehen.

Ich habe im Jahr 1805 eine Tertienuhr für das hiesige physikalische Cabinet machen lassen. Der Preis war 5 Louisdor. Herr Pfaffius machte sie. Eine zweite lies ich 1807 ebenfalls durch Herrn Pfaffius machen. Diese schickte ich an das Institut nach Paris, wo der jetzt verstorbene Burkhardt Berichte über sie machte.

Als ich sie wieder zurück erhalten hatte da schenkte ich sie an den General Berthier.

Alle diese Uhren sind gut gearbeitet, aber sie erfordern wie gesagt, e i n e n s e h r f e s t e n S t a n d.

In Figur 4 Tab. VII ist das Gehäuse abgebildet, und in Figur 4 *A* ist das Zeigerwerk welches auf der Uhr ist, abgebildet.

Der Tertienzeiger geht aus der Mitte der Uhr und beschreibt einen Bogen der 4 Zoll im Durchmesser hat. Der Sekundenzeiger steht ebenfalls stille, indess der zweite Sekundenzeiger immer am gehen bleibt.

So wie der Knopf angedrückt wird, so gehen die Zeigern alle drei, und sobald er losgelassen wird, steht der Tertienzeiger und der eine Sekundenzeiger stille, indess der andere Sekundenzeiger immer am gehen bleibt.

Diese Uhren hatten Decimal-Eintheilung, und theilten den Tag in 100,000 Sekunden.

Auch wurden zu Zeiten 60 Theile angewendet und der Tag wurde in 86,400 Sekunden eingetheilt.

Diese Eintheilung ist bequemer weil die Pendeluhren auch dieselbe haben, und der Tag ist 86,400 Sekunden.

127.

Die Tertienuhr mit rundgehendem Pendel vom Jahr 1838.

Ich bestellte eine Tertienuhr bei Herrn Pfaffius in Wesel. Allein er schrieb mir: dass er die Uhrmacherei aufgegeben habe und er empföhle mir seinen Nachfolger dem Herrn Bekmann, der diese Art Tertienuhren in einer grossen Vollkommenheit mache.

Ich bestellte an Herrn Bekmann diese Tertienuhr die er mir einige Monate nachher lieferte und zwar in grosser Vollkommenheit; sie kostet 6 Friedrichsdor.

Diese Tertienuhr ist ungefähr so gemacht wie Herr Pfaffius sie machte. Es ist keine Decimal-Theilung wo der Tag 100,000 Sekunden hat dabei angewandt, sondern die gewöhnliche Theilung von 86,400 Sekunden.

Denn sind nur zwei Zeiger auf dem Zifferblatte nemlich ein Sekunden- und ein Tertienzeiger, bie beide concentrisch gehen.

Diese Zeiger gehen beide wenn die Uhr angedrückt wird, und sie stehen stille wenn man den Knopf los lässt. Uebribrigens bleibt das Pendel immer in Bewegung und zwar $1\frac{1}{4}$ Stunden lang in einem Aufzuge.

Denn ist an der Pendelspitze ein kleines Rad von einem halben Zoll Durchmesser mit 4 Rillen. Wenn nun die eine Rille nicht getroffen wird, so trifft man doch die andere welches sehr bequem ist.

Diese Tertienuhr ist auf Tabelle VIII abgebildet.

Fig. 1 ist das Zifferblatt.

Fig. 2 ist das Räderwerk mit dem Halter *k*.

Fig. 3 ist ebenfalls das Räderwerk.

Fig. 4 ist die Schneide fürs Pendel.

Fig. 5 ist die ganze Uhr, von vornen gezeichuet.

Die Länge des halben Sekundenpendels ist von der Schneide bis zum Mittelpunkte der Kugel des Pendels 9¼ p. Zoll lang.

Was nun das Räderwerk betrifft so hat man folgendes:

Fig. 3 — 1 ist das Federgehäuse.

Fig. 3 — 2 ist die Kette mit 6½ Umgang und hat ein Rad mit 80 Zähne.

Fig. 3 — 3 ist das Bodenrad mit 80 Zähnen und 10 Getriebe.

Fig. 3 — 4 ist ein drittes Rad mit 80 Zähne und 8 Getriebe.

Fig. 3 — 5 hat 10 Getriebe.

Fig. 2 — 6 ist das Sekundenrad mit 75 Zähne.

Fig. 2 — 7 ist das Wechselrad mit 80 Zähne und 10 Getriebe.

Der Knopf K in Fig. 1 und Fig. 2 dient um die Uhr in Bewegung zu setzen oder stille zu halten.

So wie der Knopf angedrückt wird greift das Messer in ein schief gezacktes Rad und setzt das Zeigerwerk der Uhr in Bewegung.

128.

Die Tertienuhr vom Lundstedt in Stockholm.

In Stockholm ist ein Künstler der vortreffliche Tertienuhren macht, und was sonderbar ist mit einer geraden Spirale.

Im Jahr 1824 bekam ich eine Tertienuhr vom General von Helwig, der sich damals am Rheine auf der Sainer Hütte aufhielt, wo eiserne Kanonen für die Festung Ehrenbreitstein gegossen wurden.

1. Diese Tertienuhren haben weder Kette noch Schnecke, und sind übrigens wie gewöhnliche Taschenuhren oder wie Tischuhren gebaut.

Am Federhause sitzt ein Rad welches die Uhr in Bewegung setzt. Der Schlüssel zieht das Federhaus auf ohne dass die Schnecke und die Kette durch den Schlüssel aufgezogen wird, weil beide nicht da sind.

2. Die alten Nürnberger Uhren, die man Eier nannte hatten zwar eine Unruhe aber keine Spirale.

Ein Bote von Werden hatte eine solche Uhr ohne Spirale, diese ging 12 Stunden in einem Aufzuge, zeigte aber keine Minuten.

Also ist die Spirale eine spätere Erfindung.

Die Spirale welche man an gewöhnlichen Taschenuhren hat, wird zweimal befestigt.

Zuerst in der Mitte der Unruhe, wo ein kleines Loch ist worin ein Stiftchen kommt, und zweitens am andern Ende der Platin mit dem sogenannten Puzer.

Hiernach wird die Uhr reguliert, und dadurch entweder langsamer gesetzt oder geschwinder.

3. Bei der geraden Spirale wie die Lundstedsche Tertienuhr hat ist es anders.

Ein hiesiger Uhrmacher hatte einmal eine Uhr zum ausbessern die sehr mittelmässig war, denn sie hatte einen Katzendarm zur Kette.

Aber sie hatte eine gerade Spirale und zwar von einer Schweinsbürste. Sie ging 12 Stunden in einem Aufzug. Ohne diese Schweinsbürste würde sie nur 6 Stunden gegangen sein.

Diese Schweinsbürste war in der Mitte der Unruhe mit einem Stiften an einem Röllchen befestigt. An der andern Seite der Sehweinsbürste lag ihre Bewegung im Halter.

4. Diejenigen Uhren welche eine gerade Spirale haben wie z. B. die Lundstedsche Tertienuhr, haben diese von Stahl, der aber nur sehr wenig gehärtet ist.

In der Schweiz kostet 1 Dutzend solcher Spiralfedern nur 5 Sgr. und sind also sehr wohlfeil.

Der eine Punkt wo die Spirale befestigt ist, ist in der Mitte der Unruhe, und zwar durch ein kleines Löchelchen mit einem Stiftchen, welches eingeklemmt wird.

Das andere Ende dieser geraden Spirale liegt im Halter.

Dieser Halter ist ganz frei in der Gabel, und die Gabel ist es, die die Uhr stellt.

Sie hat nämlich ein stählernes Schräubchen, welhes $\frac{3}{4}$ Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Linie dick ist, und hiemit ist die Gabel befestigt.

So wie sich die Schraube dreht, geht auch die Gabel vor oder rückwärts. Also wird die Spirale länger oder kürzer, und hiernach stellt man die Uhr.

Wenn die Uhr ohne Spirale geht, so geht sie statt zwei Stunden nur eine.

5. Unterhalb der Unruhe liegt ein stählerner Haken, den man aber wenn die Uhr in einander ist, nicht sieht. Dieser macht die Bewegung im Steigrade, gerade so wie an einer gewöhnlichen Tafeluhr.

Wenn die Uhr am gehen ist, und man gibt auf ihren Gang Acht, so hört man ihr Schnurren wohl, aber man sieht gar keine Bewegung, ausser an den Zeigern die rund gehen.

Auch die Unruhe zeigt keine Bewegung, und erst wenn man ganz genau Acht gibt, denn sieht man dass sich dieselbe bewegt.

Auch die Spiralfeder, die wie ein Haar da liegt, zeigt fast gar keine Bewegung.

Das Schnurren das man hört kommt durch die Tertien, die so schnell gehen, dass man weiter nichts hört als ihr Schnurren.

6. Die Uhr geht $3\frac{1}{2}$ Stunde in einem Aufzuge, ohne Spirale würde sie nur $1\frac{3}{4}$ Stunden gehen.

Beim Aufziehen hat man sich in Acht zu nehmen, dass der Uhrschlüssel, der auf dem Schneckenhause die Uhr in Bewegung setzt, ganz gerade fasst, weil sonst das Bodenrad leicht Schaden bekommen könnte, da es dicht am Schlüssel vorbei geht.

129.

Das innere der Uhr.

Wenn man die Uhr auseinander nimmt, so findet man dass sie aus 7 Rädern besteht.

Folgendes sind die Räder und das Getriebe.

1. Das Federhausrad hat 48 Zähne.
2. Das Minutenrad hat 36 Triebe und 60 Zähne.
3. Das Wechselrad hat 6 Triebe und 60 Zähne.
4. Das Sekundenrad hat 10 Triebe und 60 Zähne.
5. Das Bodenrad hat 6 Triebe uud 60 Zähne.
6. Das Tertienrad hat 10 Triebe und 30 Zähne.
7. Das Sperrad zum Aufziehen der Uhr hat 26 Zähne.

Der hiesige Uhrmacher liess die Uhr erst ganz ablaufen ehe er sie auseinander nahm, weil er dieses wie er sagte, für die Uhr gut hielt, in Hinsicht der Feder die das Ganze treibt. Er glaubte wenn die Uhr auseinander genommen würde ohne dass sie abgelaufen sei, so würde leicht die Feder springen.

130.

Innere Beschreibung der Tertienuhr.

Die Tertienuhr hat ein silbernes Zifferblatt worauf 3 Kreise stehen mit ihren Zeigern, welche die Minuten, Sekunden und Tertien angeben.

In der Mitte des Zifferblattes wird die Uhr aufgezogen, und zwar links, so wie solches der Pfeil auf dem Zifferblatte anzeigt.

Besieht man die Uhr von hinten, so sieht man dass eine silberne Kapsel sie aufmacht.

Denn sieht man auf der Steindrucktafel IX Fig. 2 das Sperrad mit dem Kegel, welche beim Aufziehen dem Federhaus zur Stütze dienen. Der Kloben dient zur Befestigung des Sperrads.

Denn kommt die Unruhe Fig 2 in 3 mit ihrer geraden Feder in 2, die so wenig Schwingungen macht, dass man sie gar nicht bewegen sieht. Erst wenn man genau Acht gibt denn sieht man sie bewegen.

Ober der geraden Spiralfeder sitzt ein Schräubchen, das ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Linie dick ist und welches dazu dient dass die Gabel, worin die gerade Feder geht, sich hin und her schieben kann.

Sie hat ein *F* welches die geschwinde Stellung bedeutet, und ein *S* bedeutet die langsame Stellung.

Die Uhr ist 2 Zoll gross, so wie sie auf Tab. IX Fig. 1 und 2 abgebildet ist.

Ich habe, um das Innere der Uhr zu zeigen, die Abbildung Fig. 3. und 4 doppelt so gross machen lassen.

Wir wollen jetzt mit dem Federhause anfangen, weil dieses alle Bewegung macht.

1. Das Federhausrad hat 48 Zähne und greift in das Minutentrieb das 36 Triebe hat.

2. Das Minutenrad hat 60 Zähne und greift in das Wechseltrieb welches 6 Triebe hat.

3. Das Wechselrad hat 60 Zähne und greift in das Sekundentrieb, welches 10 Triebe hat.

(Jetzt wird die Zeichnung Fig. 3 verlassen und Fig 4 gebraucht.)

4. Das Sekundenrad hat 60 Zähne und liegt auf der andern Seite der Uhr, eben so wie das Bodenrad, unmittelbar unterm Zifferblatte.

5. Das Sekundenrad greift in das Bodentrieb welches 6 Triebe hat.

Das Bodenrad hat 60 Zähne.

(Jetzt wird die Zeichnung Fig. 4 verlassen und Fig 3 gebraucht.)

6. Das Tertienrad hat 10 Triebe und 30 Zähne, und liegt so wie alles übrige dieser Figur im Innern der Uhr.

7. Das Sperrad ist hier nicht zu sehen, sondern in Fig. 2. Es hat 26 Zähne und wird beim aufziehen der Uhr in Bewegung gesetzt. Der H a l t e r macht dass es nicht heraus fällt.

131.

Der Haken.

Die Unruhe hat einen Haken an dem die Spiralfeder sitzt. Siehe Tabella IX Figur 5.

Die Abbildung ist noch einmal so gross wie sie in der Natur ist.

Der Haken liegt verkehrt, um ihn desto deutlicher zu

sehen. Er greift in ein gewöhnliches Steigrad. Siehe Tab. IX Fig. 3 und 1.

Die Feder ist in der Mitte der Unruhe befestigt.

132.

Die Sekundensperrung.

Die Sperrung geht durch den Knopf der Uhr und ist in Tab. IX Fig. 6 zu sehen.

Durch den Stiften welcher an den Haken andrückt, geht die Uhr, und zwar in einem Momente.

So wie man wieder los lässt, steht die Uhr im nämlichen Augenblick stille.

Mit dem Zeigenfinger drückt man den Stift an, und lässt ihn auch so wieder los, wo denn die Uhr stille steht.

In Tab. IX Fig. 7 sieht man den Knopf von oben.

Wenn die Uhr nicht gebraucht wird, so ist ein kleiner Deckel vorhanden der den Knopf schliesst.

An der Hemmung Tab. IX Fig. 3 drückt eine Feder, welche durch den Spielraum des Knopfes angedrückt wird.

Durch diese Feder geht ein messingenes Stiftchen, siehe 2 Fig. 3 welches ungefähr 7 Linien lang ist, und die Dicke einer starken Nähnadel hat.

Auf diesem Stiftchen liegt der Haken. Siehe Tab. IX Fig. 5, und wenn man die Uhr andrückt denn geht das Stiftchen weg und der Haken bewegt sich ganz frei und denn geht die Uhr.

Sobald man los lässt denn fällt der Stift wieder auf den Haken, und dieser auf das Sperrad und die Uhr steht stille.

Fig. 3 ist 3 eine kupferne Feder die gehärtet ist, und die gegen die stählerne gehärtete Feder drückt.

Gegen über liegt der Stiften zum andrücken der Uhr, welcher durch den Knopf geht. Dieser ist daher immer in Spannung.

Die Sperrung geht bei dieser Uhr durch den Haken der Unruhe und zwar ohne Zähne.

Die Göttinger Tertienuhren, sowohl die der Sternwarte als die des physikalischen Cabinettes fiel die Sperrung ins Räderwerk der Uhr.

Dieses ist ein grosser Vortheil der Lundstedschen Tertienuhren dass die Sperrung gar kein Zähne hat.

133.

Die Minutensperrung.

Die Sperrung mit dem Haken ist nur für Sekunden eingerichtet, und für das Andrücken mit dem Finger.

Dauert dieses Andrücken mehrere Minuten lang, z. B. beim Pferderennen, wo die einfache Bahn des Rennens 4 Minuten beträgt, so wird der Finger müde.

Man hat nun dafür eine andere Einrichtung getroffen, welche ich dem Herrn Oberpostdirecktor Maurenbrecher verdanke.

Er bat mich die Tertienuhr an ihm zu leihen, weil er sie bei dem Pferderennen, das jährlich auf der Golzheimer Heide Statt findet, gebrauchen wollte.

Er liess nun durch Herrn Uhrmacher Buhl folgende Einrichtung machen.

Dieser nahm ein Stück einer Uhrfeder, welches er am äussersten Ende des Gehäuses mit einer Schraube befestigte.

So wie man vorwärts schiebt so geht die Uhr, schiebt man rückwärts so bleibt sie stehen.

Diese Feder wirkt direkt auf die Hemmung. Siehe Tab. IX Fig. 3.

Nur muss man, wenn man die Minutenhemmung versetzt, die andere Hemmung die durch den Knopf der Uhr geht, nicht gebrauchen.

134.

Das Sekundenpendel mit einer Glocke.

Endlich ist noch das Sekundenpendel mit einer Glocke zu erwähnen, welches alle 5 Sekunden schlägt.

Dieses Sekundenpendel ist ganz einfach und hat eine Pendelstange von Holz, wie dieses die astronomischen Uhren gewöhnlich haben.

An dem Sekundenrad sind 12 Stiften, die einen kleinen Hammer heben, welcher an einem kleinen Glöckchen anschlägt.

So wie man eine Sternschnuppe sieht, zählt man eins, zwei, drei, gerade so wie der Pendelschlag und man hört nun auf zu zählen wenn die Sternschnuppe verschwindet, und man sieht denn wie viele Sekunden sie sichtbar war.

Denn muss man ferner noch einmal versuchen wie es mit einer andern Pendelstange geht, die hinten eine Glocke hat welche jede Sekunde anschlägt und womit man jede Sekunde zählt, um zu sehen ob diese Glocke oder diejenige die alle 5 Sekunden anschlägt besser ist.

Eigentlich gebraucht man keine Uhr mit einer Glocke, sondern eine Uhr deren Gang sehr hart schlägt, wie man dieses schon an gewöhnlichen Hausuhren findet.

Derjenige so die Sternschnuppe beobachtet, wird wissen dass es ganz stille ist wenn er am beobachten ist, und man kann daher auch den Pendel ganz gut hören.

Die Herren Utzschneider und Merz in München, haben bei dem optischen Institute daselbst, Sekundenzähler mit hölzernen halben Sekundenpendel, die drei Stunden lang gehen und 88 Gulden kosten.

135.

Brief von Herrn geheimen Regierunsrath Bessel.

Königsberg den 26. October 1838.

Die Bewegung der Erde hat einen sehr grossen Einfluss auf die Bewegung der Sternschnuppen und dieselbe Geschwindigkeit der Sternschnuppen kann einmal zu 4 Meilen und das andere mal zu 8 Meilen in 1 Sek. sein und ist doch immer dieselbe Bewegung.

Die Achsendrehung der Erde wird aber nur einen sehr geringen Einfluss auf diese Bewegung haben. Denn die Sternschnuppe läuft 1, 2 bis 3 Sekunden, selten 4 bis 5 Sek. sichtbar auf ihrer Bahn.

Aber die jährliche Bewegung der Erde auf ihrer Bahn, diese kann bei gleicher Geschwindigkeit der Sternschnuppen einmal zu 4 Meilen und das andere mal zu 8 Meilen in 1 Sek. sein.

Es ist dasselbe was Brandes Seite 59 seiner »Beobachtung über die Sternschnuppen.« Leipzig 1825 sagt, und was ich Seite 240 dieses Werks: »über die Sternschnuppen,« mit den eigenen Worten von Brandes wiederholte und wornach es lange nicht Gleichgültig ist, ob der Beobachter nach Osten sieht oder nach Westen.

Ich glaubte dass man das ganze Jahr in einer Tabelle nachsehen könnte welches der rechte Standpunkt sei, wo man z. B. den 10. May sehen kann wenn man recht viele Sternschnuppen beobachten will.

Wenn die Erde um die Sonne läuft, so müsste man dieses täglich angeben und mit einer Figur erläutern.

Denn müsste man noch eine zweite Figur haben die ich Tab. VI Fig. 2 meines Werks über die Sternschnuppen Seite 90 gegeben habe, wo der Brief von Brandes steht.

Ich schrieb daher an Herrn geh. Regierungsrath und Professor Bessel in Königsberg: ob er nicht ein paar Seiten darauf wenden wollte um dieses zu geben? Ich könnte es denn in meinem neuen Werke: »Ueber die Sternschnuppen« beifügen. Denn, mich hat der Schlag gerührt und ich muss jetzt zu andern meine Zuflucht nehmen,

Mit einer zuvorkommenden Güte antwortete mir der Herr geheime Regierungsrath folgendes:

»Was Sie in Beziehung auf die Sternschnuppen verlan- »gen, scheint mir die Angabe des Punktes der Himmelskugel »zu sein, auf welchem zu sich jederzeit das Auge bewegt.

»Wenn man entweder die Sternschnuppen als fest im »Raume, oder als auf eine Art beweglich, die nicht in Be- »tracht gezogen werden soll, ansieht, so ist dieser Punkt der, »wo man die meisten zu erwarten hat.

»Wäre die Erdbahn kreisförmig und wäre die Drehungs- »bewegung der Erde nicht vorhanden, so würde der gesuchte »Punkt ganz einfach der Punkt der Ekliptik sein, dessen »Länge 90° kleiner ist als die Länge der Sonne.*)

»Die Excentricität der Erdbahn kann ihm zwar um einen »Grad ändern und die Drehungsbewegung der Erde um fast eben »so viel, allein beides scheint mir gar nicht in Betracht zu »kommen, da eine ohngefähre Angabe jedesmal hinreichend »sein muss.

»Ich schreibe Ihnen hier die Gradenaufsteigungen und »Abweichungen des Punktes her, wohin man sehen muss, um »die meisten Sternschnuppen wahrscheinlicherweise zu haben:«

*) Den 21. März, tritt die Sonne in den Widder und hat 0 Grad in der Eklyptik. Den 22. Juny tritt sie in dem Krebs und hat 90 Grad in der Eklyptik. Da die Sonne um 90 Grad grösser ist, so muss den 22. Juny der Punkt wo man die Sternschnuppen am besten sieht 0 Grad in der Eklyptik sein.

Benzenberg.

Monat.		Gerade Aufsteig.	Abweichung.	Monat.		Gerade Aufsteig.	Abweichung.
Januar	0	12h 37′	÷ 4,° 0	July	9	1h 3′	+ 6°,8
	10	13 15	÷ 8, 0		19	1 39	+10, 3
	20	13 54	÷11, 7		29	2 15	+13, 6
	30	14 33	÷15, 0	Aug.	8	2h 53′	+16°,6
Feb.	9	15h 14′	÷18°, 0		18	3 32	+19, 2
	19	15 55	÷20, 4		28	4 13	+21, 2
März	1	16h 37′	÷22°, 1	Sept.	7	4h 54′	+22°,6
	11	17 21	÷23, 2		17	5 36	+23, 4
	21	18 4	÷23, 4		27	6 19	+23, 4
	31	18 47	÷23, 0	Octob.	7	7h 2′	+22°,7
April	10	19h 27′	÷21°, 9		17	7 44	+21, 3
	20	20 10	÷20, 1		27	8 26	+19, 3
	30	20 50	÷17, 7	Nov.	6	9h 6,	+16°,6
May	10	21h 29′	÷14°, 9		16	9 46	+13, 3
	20	22 6	÷11, 7		26	10 25	+ 9, 9
	30	22 42	÷ 8, 2	Dez.	6	11h 3′	+ 6°,1
Juny	9	23h 18′	÷ 4°, 4		16	11 40	+ 2, 2
	19	23 53	÷ 0, 8		26	12 18	÷ 1, 9
	29	0 28	+ 3, 0		36	12 55	÷ 6, 0

»Diese Tafel habe ich für die Mitternächte des Jahres »1838 berechnet, sie würde für alle Jahre passen, wenn sie »eine ganze Anzahl von Tagen wären.

»Die Aenderungen von einem Jahre zum andern, wer»den aber so wenig als die kleinen, darin vernachlässigten »Einflüsse der Excentricität nach der Axendrehung in Be»tracht kommen.

»Der in der Tafel enthaltene Punkt drehet sich mit der »Himmelskugel um die Polaraxe und geht also von Osten »nach Westen wie die Sterne.«

So weit Herr Professor Bessel.

Da nun verschiedene Astronomen nicht den Stundenwinkel gebrauchen, sondern die gerade Aufsteigung in Graden so ist für diese folgendes berechnet:

Monate.	Gerade Aufsteig.	Abweichung.	Monate.	Gerade Aufsteig.	Abweichung.
Januar 0	194° 15′	÷ 4°,0′	July 9	15° 45′	+ 6°,8′
10	198 45	÷ 8, 0	19	24 45	+10, 3
20	208 30	÷11, 7	29	33 45	+13, 6
30	218 15	÷15, 0	August 8	43° 15′	+16°,6′
Febr. 9	228° 30′	÷18° 0′	18	53 0	+19, 2
19	238 45	÷20, 4	28	63 15	+21, 2
März 1	249° 15′	÷22°,1′	Sept. 7	73° 30′	+22°,6′
11	260 15	÷23, 2	17	84 0	+23, 4
21	271 0	÷23, 4	27	94 45	+23, 4
31	281 45	÷23, 0	Octob. 7	105° 30′	+22°,7′
April 10	291° 45′	÷21°,9′	17	116 0	+21, 3
20	302 30	÷20, 1	27	126 30	+19, 3
30	312 30	÷17, 7	Nov. 6	136° 30′	+16°,6′
May 10	322° 15′	÷14°,9′	16	146 30	+19, 3
20	331 30	÷11, 7	26	156 15	+ 9, 9
30	340 30	÷ 8, 2	Dez. 6	165° 45	+ 6°,1′
Juny 9	349° 30′	÷ 4°,4′	16	175 0	+ 2, 2
19	358 15	÷ 0, 8	26	184 30	÷ 1, 9
29	2 20	+ 3, 0	36	193 45	÷ 6, 0

136.

Das Aufspannen der Spinnfäden des Fadenkreuzes.

Da die Sternschnuppen zur Astronomie gehören, so schrieb ich an Herrn Professor Bessel, dass ich eine kleine Sternwarte anlegen wollte.

Ich schickte ihm den Grundriss der Sternwarte und eine Zeichnung des Mittagsfernrohrs und bat ihm mir zu sagen ob dies so Recht sei.

Denn ich habe viel über das Mittagsfernrohr gelesen und wie es mir schien sei dieses noch sehr unvollkommen. Denn man hätte beim Richten des Fernrohrs nur ein Licht angewendet und keine zwei, wie dieses doch nothwendig, also ein Fehler sei.

Nach meiner Meinung sei das Fadenkreuz im Fernrohr fest und habe zwei Lichter und das Objectiv wie das Ocular müssten sich hin und her bewegen, damit das Fadenkreuz immer im Brennpunkte liege, gerade so wie an einer gewöhnlichen Wasserwage.

Hierauf antwortete mir Herr Bessel folgendes:

»Bei 28 Zoll Brennweite und 56maliger Vergrösserung »die Ihr Mittagsfernrohr besitzt, haben Sie die Zeit bis auf 1 »Sek. sicher. Kleinern Mittagsfernröhre haben schon diese »Genauigkeit, wie ich mich in München und Marienbad über- »zeugt habe.

»Dass Herr * * nur einen seiner Pfeiler für das Mittags- »fernrohr zum Beobachten der Fäden tauglich gemacht »hatte, ist sehr unbegreiflich.

»Gegen die Verschiebbarkeit des Objectivs, möchte »ich mir die Bemerkung erlauben, dass das Instrument dadurch »wandelbar werden kann.

»Bei meinen Instrumenten sind die Objective sämmtlich »fest, hingegen haben die Fäden eine kleine Bewegung hinein »und heraus.

»Die beste Einrichtung scheint mir zu sein dass man »sie in eine verschiebbare Röhre setzt, an welcher ein Stab »von Stahl ihrer Länge nach befestigt ist, der sich in einem »Loche im Fernrohr schiebt.

»Tab. III Fig. 2 ist *o* die Röhre fürs Fadennetz, und das »Ocular. *a* die daran befestigte Stahlstange welche sich in »einem breiten Loche oder Aufschnitte des Fernrohrs *f* schiebt »und durch zwei Schrauben *bb* festgeklemmt wird. Hierdurch »erlangt man zugleich das Mittel die Fäden nach der täglichen »Bewegung zu stellen.

»Dass der Fassungsring der Fäden Seitenbewegung »durch zwei Schrauben erhalten muss, versteht sich. Eben »so dass das Ocular den Fäden mehr genähert und von ihnen »entfernt werden könne.«

So weit Herr Professor Bessel.

Das Mittagsfernrohr in Königsberg ist 6 Fuss lang und hat 4 Zoll Oeffnung und bei einem solchen Fernrohr kommen Correcturen in Betracht die in einem von 28 Zoll Brennweite nicht in Betracht kommen.

Ich werde daher mit diesem Objective das beibehalten, dass es sich hinein und heraus schiebt, aber nur einen Zoll, statt dass es aus dem Kreise 2 Zoll hinein und heraus geht. Denn der ganze Kreis hat bis zur Eintheilung 1 Fuss Durchmesser und das Fernrohr ist 28 Zoll.

Aber, wenn es nur 1 Zoll macht und der Schnitt auf dem Fernrohr, wenn das Objectiv richtig steht, ½ Zoll, so ist nach meiner Meinung die Sache höchst unbedeutend, wenn sie nämlich durch Röhren geht die sehr fest schliessen.

Wenn das Fadenkreuz fest steht, so hat das Ganze einen festen Stand und die feine Bewegung des Fadenkreuzes macht sich denn sehr scharf.

137.

Nachschrift: Wie viele Zeit man gebraucht um eine Sternschnuppe zu berechnen.

Im Paragraph 97 hat Dr. Olbers auf meine Frage geantwortet: Dass man in 15 bis 20 Minuten eine Sternschnuppe berechnen könne.

Im Paragraph 108 schrieb mir Herr von Boguslawski, den ich gebeten hatte mir zu sagen wie viel Zeit er gebrauche um eine Sternschnuppe zu berechnen, dass er täglich 4 bis 6 berechnen könne, und, fügt er hinzu: »Nicht alle seien Olbers.

Auch Professor Feldt in Braunsberg an der Ostsee, den ich ebenfalls fragte, wie viele Sternschnuppen er wohl in einem Tage berechnen könne? schrieb mir: dass er 4 Stunden zur Berechnung einer Sternschnuppe gebrauche. Also 2 in einem Tage.

Die Länge der Zeit zu wissen, wenn eine Rechnung einer Sternschnuppe sei, schien mir deswegen nothwendig, weil man in Zukunft die Sternschnuppen dutzendweise berechnen muss und man daher einen Ueberschlag machen kann wie viel Zeit man dazu gebraucht.

Alle die Untersuchungen welche man bis jetzt nothwendig hatte um die gleichzeitigen Sternschnuppen zu finden, fallen in Zukunft weg. Denn da dieselbe zur Astronomie gehören und man ihr Verschwinden bis auf 1 Sekunde sicher weiss, so hat man nur den Längenunterschied z. B. zwischen Cassel und Düsseldorf zu wissen um die Stern-

schnuppen an beiden Orten zu bestimmen. Denn das Verschwinden der Sternschnuppen geschieht in einem Moment.

Aber als wir im Jahr 1798 die Sternschnuppen in Göttingen beobachteten, war das Verschwinden nicht so sicher. Denn wir bedienten uns der gewöhnlichen Taschenuhr die wir herauslegten und diese gingen 1 bis 2 Minuten vorwärts oder rückwärts hinter der Göttinger Zeit.

Dr. Olbers hat nur wenige Sternschnuppen berechnet, wie er selber sagte und diese Berechnung geschah mit sehr grossen Sternschnuppen, deren höchstens 3 oder 4 in einer Nacht erscheinen und wo es völlig gleich ist, ob man sie in Bremen oder in Düsseldorf sieht. Denn diese grossen sind nur sehr selten.

Und eben so wird man auch die kleinen Sternschnuppen sehen, weil die Zeit an der Uhr z. B. sowohl in Bremen wie in Düsseldorf bis auf eine Sekunde sicher ist.

Wenn man daher in Zukunft die Sternschnuppen berechnet, so wird man der Olberschen Angabe den Vorzug gönnen, denn sie gehören ja zur Astronomie.

138.

Breite und Längenverzeichniss verschiedener Orte in Deutschland.

Da die Sternschnuppen zur Astronomie gehören, so braucht man die Breite und Längenbestimmungen der Orte wo man beobachtet.

Denn die Breite und Längenbestimmung dieser Orte gründet sich auf die Kugelgestalt der Erde, wo sie einen mittlern Durchmesser von 1719$\frac{1}{3}$ d. Meilen hat.

Da nun die Sternschnuppen 5 — 10 — 15 — 20 bis 30 Meilen von der Erde entfernt sind, so ist die Standlinie

zweier Orte auch 5 — 10 — 15 — 20 bis 30 Meilen gross und diese Grösse bildet die Hauptsache bei dem Vermessen der Sternschnuppen.

Es können auch zwei Orte 40 — 50 bis 60 Meilen voneinander entfernt sein, und dennoch die Sternschnuppen gleichzeitig beobachtet und berechnet werden. Aber hiemit hat es doch seine Gränze.

Folgendes Verzeichniss der Breite und Länge verschiedener Orte ist aus der *Connaisance des Tems* 1837 genommen.

Paris ist die Einheit und es ist zu 48° 50′ 13″ der Breite angenommen. Nemlich der Sternwarte von Paris und die Länge ist 0, 0, 0, als ein Zeichen dass diese Länge die Einheit bildet.

In den Charten ist die Länge von Ferro angegeben, und man muss daher, um die Länge der Karten zu bestimmen, 20° zur Länge von Paris zusetzen.

Eigentlich liegt, wo die Insel Ferro angegeben ist, keine Insel, sondern der erste Meridian geht durchs Meer, aber nahe an der Insel Ferro vorbei.

Da nun die Pariser Sternwarte, 20° östlich von der Insel Ferro liegt, so hat man diese Anzahl Grade beibehalten und der erste Meridian geht durchs Weltmeer.

№.	Ort der Beobachtung	Breite	Länge	Länge in Zeit.
1	Aachen	50°46 34″	3°44′17″	0,h 14′ 57″
2	Augsburg	48 21 44	8 34 7	0, 34 16
3	Berlin. (die Sterwarte)	52 31 13	11 3 30	0, 44 14
4	Bonn.	50 44 1	4 45 7	0, 19 0
5	Bremen(d.St.v.Olbers.)	53 4 36	6 28 30	0, 25 54
6	Breslau	51° 6′30″	14°41′,54″	0,h 58′ 48″
7	Brüssel	50 50 59	2 2 0	0, 8 8
8	Der Brocken (ein Berg)	51 47 57	8 17 2	0, 33 8
9	Braunschweig . . .	52 16 6	8 11 16	0, 32 45
10	Cassel (Wilhelmshöhe.)	51 18 58	7 3 39	0, 28 12
11	Cleve.	51°47′15″	3°48′18″	0,h 15′ 13″
12	Coblenz.	50 21 39	5 15 44	0, 21 3
13	Cöln (der Dom). .	50 56 29	4 37 28	0, 18 30
14	Crefeld	51 19 53	4 13 42	0, 16 55
15	Danzig	54 20 48	16 17 50	1, 5 11
16	Darmstadt	49°52′21″	6°19′23″	0,h 25,18″
17	Dortmund	51 31 25	5 7 50	0, 20 31
18	Dresden.	51 3 39	11 23 47	0, 45 35
19	Düsseldorf	51 13 42	4 26 14	0, 17 45
20	Elberf. (die r. Kirche).	51 15 24	4 49 39	0, 19 19
21	Erfurt	50°58′49″	8°42′15″	0,h 34′ 49″
22	Frankfurt a. M. . .	50 6 43	6 21 0	0, 25 24
23	Frankfurt a. d. O. .	52 22 8	12 13 0	0, 48 52
24	Frauenburg . . .	54 21 34	17 19 45	1, 9 19
25	Seeberg bei Gotha .	50 56 6	8 23 43	0, 33 35
26	Göttingen(neueStrnw.)	51°31′48	7°36′30″	0,h 30′ 26″
27	Gumbinnen. . . .	54 34 37	19 53 54	1,h 19 36
28	Halle.	51 29 38	9 37 30	0, 38 30
29	Hamburg(die Sternw.)	53 32 51	7 38 9	0, 30 33
30	St. Michel in Hamburg.	53 32 43	7 38 27	0, 30 34

№.	Ort der Beobachtung.	Breite.	Länge.	Länge in Zeit.
31	Der Markth. in Hannov.	52°22′20″	7°24′ 9″	0h 29′ 37″
32	Königsberg.	54 42 50	18 9 42	1 12 39
33	Leipzig.	51 20 20	10 2 25	0 40 10
34	Lübeck.	53 51 18	8 20 32	0 33 22
35	Magdeburg (der Dom.)	52 8 4	9 18 30	0 37 14
36	Mannheim (dieSternw.)	49°29′13″	6° 7′30″	0h 24′ 30″
37	Marburg(St.Elisabeth.)	50 48 59	6 26 5	0 25 44
38	Mainz.	49 59 44	5 56 8	0 23 45
39	Memel.	55 42 13	18 47 30	1 15 10
40	München.	48 8 20	9 14 18	0 36 57
41	Münster.	51°58′10″	5°17′31″	0h 21′ 10″
42	Nürnb. d. runde Thurm.	49 27 30	8 44 26	0 34 58
43	Paterborn.	51 43 32	6 25 1	0 25 40
44	Potsdam.	52 24 45	10 44 46	0 42 59
45	Prag (die Sternwarte.)	50 5 19	12 4 58	0 48 20
46	Regensburg.	49° 0′53″	9°46′ 0″	0h 39′ 4″
47	Schweidniz.	50 50 37	14 8 6	0 56 32
48	Speier.	49 19 4	6 6 28	0 24 26
49	Stuttgard.	48 46 30	6 50 45	0 27 23
50	Tübingen.	48 31 10	6 42 51	0 26 51
51	Wien (die Sterwarte.)	48°1′36″	14° 2′36″	0h 56′ 10″
52	Weimar.	50 59 12	8 59 41	0 35 59
53	Wesel.	51 39 27	4 17 1	0 17 8
54	Wittenberg.	51 52 39	10 25 45	0 41 43
55	Worms.	49 37 48	6 1 43	0 24 7

139.

Beobachtung der Sternschnuppen vom 12 — 13. November 1838 in Düsseldorf.

Weil der Druck dieses Werks sich verzögert hat so kann ich noch die Novembernächte von 1838 nachholen.

In der Nacht vom 11 — 12. November liess ich durch Müller beobachten. Aber die ganze Nacht war es dunkel und man konnte keine Sternschnuppen sehen.

Die folgende Nacht vom 12 — 13. Nov. beobachtete Custodis, derselbe, der 1832 von Morgens 4 Uhr bis 7 Uhr 267 Sternschnuppen beobachtete. Diese Nacht war es ausserordentlich helle, aber es waren hier in Düsseldorf nur sehr wenige Sternschnuppen zu sehen,

Von Abends 7h bis Morgens 4½h. Also in 9½ Stunden waren nur 12 Sternschnuppen gesehen worden.

Das Ruhebette stand im Garten, und zwar von West-Nord-West nach Ost-Süd-Ost, und zwar so dass der Beobachter das Sternbild der Zwillinge, des Krebses und des Löwen, welches gegen 3 Uhr Morgens herauf kam, sehen konnte.

Ich schrieb dieses an Dr. Olbers und dieser antwortete mir am 28. Novemb. 1838 folgendes:

»Warum Herr Custodis in dieser Nacht nur 12 Stern»schnuppen gesehen hat, kann ich nicht begreifen, wenn er »wirklich immer aufmerksam auf diese Erscheinung gewe»sen ist.«

Den 30. Novemb. 1838 war Custodis bei mir und ich zeigte ihm den Brief von Olbers und fragte ihn: ob er immer gewacht habe?

Er sagte: Ja! und wirklich, so oft ich auch des Nachts ans Fenster kam und mit ihm sprach war er wach.

Man kann nun vielleicht dieses auf folgehde Weise erklären.

Das Ruhebett stand West-Nord-West, und er sah nun ins Sternbild der Zwillinge, des Krebses und des Löwen. Uebrigens waren die nördlichen Sterne verdeckt und zwar durch die Häuser. Daher kam es denn, dass so wenig Sternschnuppen im Sternbilde des Löwen gesehen wurden.

Denn sagte er mir ferner: »dass selbst in Düsseldorf »ausserordentlich viele Sternschnuppen seien gesehen worden, »aber nach Norden, wo er nicht hinsah. Ein Beobach»ter sei von der Kapelle in Bilk bis an sein Haus gegangen, »welches ungefähr 10 Minuten davon entfernt war, und in »diesen 10 Minuten habe er 13 Sternschnuppen gesehen. »Aber der Weg führte gerade naeh Norden und es sei »Abends 6½ Uhr gewesen.«

So viel ist sicher, dass ich selbst von 5h bis 9h Abends, wo ich im Garten war, äusserst wenige Sternschnuppen sah.

Die Nacht vom 13 — 14. war trübe und eben so die Nacht vom 14 — 15.

140.

Sternschnuppenbeobachtungen in Königsberg in der Nacht vom 13 — 14. November 1838.

In der Hauderschen Zeitung vom 24. Novemb. 1838 macht Herr geh. Regierungsrath Bessel folgendes bekannt:

»In der Nacht vom 13. zum 14. Novemb. ist die erwartete häufige Erscheinung der Sternschnuppen auf, der hiesigen Sternwarte beobachtet worden.«

»Gegen 4 Uhr Morgens wurden einige Theile des Sternenhimmels sichtbar, aber er heiterte sich nur unvollständig auf, und blieb theilweise mit Wolken bedeckt. Die

Herren Busch und Busolt fingen um 4h 14′ an, die Sternschnuppen, der Zeit und dem Orte ihrer Erscheinung nach, zu beobachten. sie waren damals so häufig, dass bei weitem nicht alle welche sichtbar waren, verzeichnet werden konnten.

»Dieses reichliche Erscheinen dauerte etwa eine Stunde lang, welcher Zeit ihrer 42 angemerkt wurden. Später wurde es sparsamer, so dass sich die Beobachter nicht mehr gezwungen sahen, so viele unangemerkt vorüber gehen zu lassen. Dennoch bereichte sich ihr Verzeichniss in den folgenden 54 Minuten nur um 25.

»Im Ganzen sind zwischen 4 Uhr 14 Minuten und 6 Uhr 8 Minuten 67 Sternschnuppen verzeichnet worden. Die Zahl aller, während dieser Zeit erschienenen, mag auf 200 geschätzt werden können.«

Bessel.

Zu Braunsberg in Preussen, beobachtete Professor Feldt. In der Nacht vom 12 — 13. November waren 58 Sternschnuppen und davon 7 erster Grösse aufgezeichnet.

Am 13. Morgens gegen 4 Uhr wurde in Braunsberg ein vollständiges Nordlicht wahrgenommen.

141.

Sternschnuppennacht in Bremen vom 12 — 13. November 1838. Mitgetheilt von Dr. Olbers, den 28. November 1838.

Folgenden Brief erhielt ich von Dr. Olbers unterm 28. November:

»Ich will Ihnen vorläufig einen Bericht über die häufigen Beobachtungen der November-Sternschnuppen abstatten, damit Sie die diesjährige Darstellung dieses Phäno-

mens, in Ihrer jetzt unter der Presse befindlichen Abhandlung richtig eingeben möchten.

»Hier hatte sich wieder ein Verein junger Liebhaber der Phisik zur Beobachtung der Sternschnuppen in den Nächten vom 11ten bis zum 15ten November gebildet. Sie wählten zur Warte das Gartenhaus meines Schwiegersohns Dr. Foke, das mit zwei einander überliegenden Balkons, den einen gegen W. N. W. den andern gegen O. S. O. versehen ist. Auf jedem kann man den grössten Theil des Himmels übersehen, weil das zwischenliegende Dach viel niedriger ist, und nur einen Theil desselben bedeckt.

»Die übrige Aussicht ist fast ganz frei.

»Gewöhnlich waren 4 Personen auf dem Posten, einer auf jedem Balkon als Beobachter, einer bei dem nach mittlerer Zeit genau berichtigten Chronometer, der auf ein Zeichen des Beobachters, Zeit, Nummero und scheinbare Grösse der Sternschnuppe anmerkte, der Beobachter selbst, zeichnete ihren Lauf denn in die Sternkarte und während dieser Beschäftigung ersetzte ihm die 4te Person auf dem Balkon.

»Die Nacht vom 11. zum 12. November war auch hier durchaus trübe. Die vom 12. zum 13. aber ausserordentlich helle, so dass auch sehr kleine Sternschnuppen zu sehen waren.

»Die Herren machten zwei Pausen von nur fast einer halben Stunde, von gleich nach 12 bis 12h 30′. Die andern von $14\frac{1}{2}$ bis $15\frac{1}{2}$h. Sie beobachteten also von $7\frac{1}{4}$ bis $17\frac{3}{4}$h, doch nur während 9 Stunden.

»In diesen 9 Stunden bemerkten sie 186 Sternschnuppen, die bis auf sehr wenige, alle in die Sternkarte eingetragen wurden,

»Unter diesen 186 Sternschnuppen waren 2 so gross, oder grösser als die Venus. 23 Sterne erster, 27 deren zweiter, 61 deren dritter 34 vierter, 12 fünfter, 3 sechster Grösse gleich. 7 wurden als klein oder sehr klein angegeben und von den übrigen die Grösse nicht bemerkt.

»Wie also, und warum Herr Custodis in dieser Nacht nur 12 Sternschnuppen gesehen hat, kann ich nicht begreifen, wenn er immer wirklich aufmerksam auf die Erscheinung gewesen ist.

»Allein, obgleich 186 Sternschnuppen in 9 Stunden diese Nacht sichtbar waren, so war dies doch nicht das eigentliche November-Phänomen. Denn alle diese Sternschnuppen hatten gar keine parallele Richtung und durchaus keinen Bezug auf das Sternbild des Löwen, sondern sie gehörten offenbar zu den sporadischen Sternschnuppen. Im grossen Löwen waren nur 4, und eben so viel im kleinen. Hingegen 23 im Drachen, 18 im grossen Bären, 16 im Pegesus, 11 im Schwan u. s. w.

»Um $14\frac{1}{4}$ oder um $2\frac{1}{4}$h Morgens, fing ein anfangs schwaches Nordlicht an, das bald sehr schön und ausgedehnt wurde, sich bis 40° über den Horizont erhob, viele Stellen am Himmel blutroth färbte und bis zum Morgen dauerte.

»Die Beobachter fanden, dass diejenigen Sternschnuppen, die durch diese roth gefärbte Stellen des Himmels schossen, ihre äussere Farbe ungetrübt behielten, woraus sie sich zu schliessen berechtigt glaubten, dass die rothen Theile des Nordlichts, weiter von der Oberfläche der Erde entfernt waren als die Sternschnuppen.

»Am 13. Nov. war es anfangs Abends helle. Es wurden von $7\frac{3}{4}$ Uhr bis 8 Uhr, 8 Sternschnuppen gesehen. Aber gleich nach 8 Uhr verdunkelte ein dicker Nebel den

Himmel völlig. Man wartete bis Mitternacht, da es aber noch gar keine Aussicht hatte, dass es sich wieder aufklären würde, so ging die Versammlung auseinander und die Theilnehmer legten sich zur Ruhe. Und doch klärte es sich später nach 2 Uhr Morgens auf und der, unter andern durch die Schuhmacherschen astronomischen Nachrichten allgemein bekannten Herr Klüver, beobachtete denn die so häufigen Sternschnuppen, fast jede Minute eine.

»Dies schien das eigentliche November-Phänomen zu sein. (So wie es Boguslawsky auch 1836 am 14. Nov. Morgens, beobachtet hatte.) Denn nun hatten alle Sternschnuppen, mit Ausnahme weniger, eine parallele Richtung und schienen aus dem grossen und kleinen Löwen zu kommen. (Soviel hat mir Klüver nur mündlich berichtet, mir aber alles schriftlich umständlicher versprochen.)

»Wenn zwischen dem was Herr Custodis und hier in Bremen unsere Beobachter in der Nacht vom 12 — 13. Nov. gesehen haben, schon so grosser Unterschied herrscht, so ist in der englischen Zeitung, *The Times* vom 20. Nov. 1838 noch ein anderer Bericht. Da meldet ein Herr Robert Case Woots an den Herausgeber:

»Er habe sich um das in der Nacht des 12 — 13. »November gewöhnlich vorkommende Sternschnuppen-Phä»nomen zu beobachten, von London nach Richmond bege»ben. Die Nacht sei sehr heiter gewesen, doch habe er »von 12h 0′ bis 3h 25′ nur 9 Sternschnuppen gesehen und »schon alle Hoffnung aufgegeben etwas besonders zu se»hen, als plötzlich um 3h. 35′ aus O. N. O. zu Norden, »(der Wind war N. N. O.) ein ungeheurer Schwarm von »Sternschnuppen losgebrochen sei, die den ganzen Himmel »erleuchtet hätten und die man nicht habe zählen können. »Um 3h 40′ sei die Erscheinung am gländzensten gewesen »und habe schon um 3h 55′ völlig aufgehört.

»Während diesen 20 Minuten wären wenigstens 400 »bis 500 Sternschnuppen vorübergeschossen. Nach 4 Uhr waren nur sehr wenige Meteore.«

»Höchst sonderbar, erwähnt er des Nordlichts gar nicht, das in den Zeitungen auch von Münster aus, sehr übereinstimmend mit dem, was man hier gesehen hat, beschrieben wird.

»In Paris und Gent war die Nacht vom 12—13. trübe.«

142.

Sternschnuppen-Beobachtungen auf der Sternwarte zu Wien. Angestellt von Herrn von Littrow in den Nächten vom 10. bis zum 13. November 1838.

Herr Curtius, Mitredacteur der Hauder-Spänerschen Zeitung in Berlin, der sich eine ausserordentliche Mühe gibt, um alle Nachrichten von Sternschnuppen zu sammlen, und sie denn in der Zeitung bekannt zu machen, hat folgende Nachricht von Wien mitgetheilt:

»Herr von Littrow zeigt in der Wiener Zeitung an, dass der auffallend reiche Sternschnuppenfall sich auch in diesem Jahre wiederholt hat.

»Nach den Beobachtungen der Wiener Sternwarte, begann diese Erscheinung den 10. Nov. und steigerte sich, soweit man dieselbe bei dem nur abwechselnd heiteren Himmel bemerken konnte, bis zum 13., an welchem der Sternschnuppenfall, in der Zeit von halb zwölf Uhr Mitterrnachts, bis Tages Anbruch, in hohem Grade merkwürdig war.

»Der Culminationspunkt schien gegen 4 Uhr Morgens einzutreten, in welcher Zeit die meisten Sternschnuppen fielen.

»In der ersten Beobachtungsstunde fielen 32, in der zweiten 52, in der dritten 70, in der vierten 157, in der fünften 381 und in der sechsten 310. Zusammen also binnen 6 Stunden 1002 Sternschnuppen, darunter bei weitem der grösste Theil, mit lang anhaltenden Lichtschweifen und Schatten werfend, gleich dem Monde.

»Die nächsten Nächte waren wieder trübe, so dass weiter keine Beobachtungen Statt finden konnten.

»Gelegentlich bemerkt Herr von Littrow, dass bei dem Sternschnuppenfall im August, auf der Wiener Sternwarte, der Culminationspunkt auf den 10. August gefallen sei, indem an diesem Tage auf der Wiener Sternwarte 60 Sternschnuppen auf die Stunde, und an den vorhergehenden Tagen ein Steigen, und an den folgenden ein Abweichen der Erscheinung deutlich wahrzunehmen gewesen sei.«

Dieses sind alle Nachrichten die ich über die Sternschnuppen erhalten habe. Es scheint, dass es in Breslau trübe gewesen ist und eben so in Brüssel.

143.

Sternschnuppen den 6. Dezember 1838 beobachtet in Düsseldorf.

Der unermüdliche Brandes hat drei merkwürdige Sternschnuppenfällen in verschiedenen Jahren wahrgenommen.

Zuerst den 14. Octob. 1798 in Göttingen, wo er zu Sesebühl in der ganzen Nacht 123 Sternschnuppen sah, und noch $2\frac{1}{2}$ Stunden im Hause war um sich zu wärmen. Hätte er nun diese $2\frac{1}{2}$ Stunde beobachtet, so würden 165 Sternschnuppen gewesen sein, welches 18 auf die Stunde ist.

Zweitens beobachtete er am 6. Dezember 1798 auf dem Postwagen von Hamburg nach Buxdehude in 4 Stunden über 400 Sternschnuppen und zwar am fünften Theil des Himmels.

Ich will diese Stelle hier anführen, welche Seite 80 in dem Werke: Versuche, über die Entfernung die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen. Hamburg bei Friedrich Perthes 1800 steht. Brandes sagt:

»Es wird hier der besste Ort sein, eine Beobachtung, die ich zufällig anzustellen Gelegenheit hatte, kurz zu erzählen.

»Auf meiner Reise von Göttingen in mein Vaterland, »hatte ich das Vergnügen, am Abend des 6. Dez. 1798, »da ich von Hamburg aus, auf einem offenen Postwagen »nach Buxdehude fuhr, eine grössere Anzahl von Stern»schnuppen zu sehen, als ich sonst jemals bemerkt hatte.

»Bald nach Ende der Dämmerung bemerkte ich dies »und, da ich doch keine Beschäftigung hatte, so zählte ich, »wie viele in dem kleinem Segment des Himmels, dass ich »sitzend bequem übersah, nach und nach erschienen, wo»bei ich, um nicht erheblich zu irren, am Ende jedes Hun»derts nach der Uhr sah und die Zeit aufschrieb, (denn »es war helle genug um dies nothdürftig thun zu können.)

»Sie erschienen jetzt so häufig, dass ich etwa 4 Stunden »lang, fast in jeder Stunde gegen 100 zählte und zuweilen sogar »noch mehr, mehrmals erschienen 6 bis 7 in einer Minute.

»Nachher aber wurden sie sehr selten und ich sah die »ganze Nacht über 480, da ich in den 4 ersten Stunden »allein über 400 gezählt hatte.

»Um mich zu versichern, dass nicht etwa eine Gegend »des Himmels so reich daran sei, richtete ich meine Auf-

»merksamkeit bald nach einer, bald nach der andern »Gegend, bemerkte aber keinen Unterschied, daher »ich wohl behaupten darf, dass an diesem Abende meh»rere tausend Sternschnuppen über meinem Horizont sicht»bar gewesen sein müssen.«

Drittens: Den 10. August 1823 beobachtete Brandes in Breslau in zwei Stunden 48 Sternschnuppen. Also in einer Stunde 24 wie solches im vorhergehenden, wo von den Beobachtungen in Breslau die Rede ist gezeigt wurde.

Der Dezember ist hier sehr nebligt und nur im Jahr 1798 war es in Hamburg sehr kalt und daher so sternenklar.

Im Jahr 1837 war hier den 6. Dez. ein starker Nebel, so dass man keine Sterne sehen konnte.

Im Jahr 1838 den 6. Dez. war hier wieder ein starker Nebel, allein gegen 8 Uhr 45 Minuten Abends, klärte es sich theilweise auf, und wir sahen in meinem Garten von 8 Uhr 50 Minuten bis 9 Uhr 8 Minuten, also in 18 Minuten 4 Sternschnuppen. Aber gleich darauf wurde es wieder neblicht, und dieser Nebel hielt die ganze Nacht an.

Anzeige.

Versuche über das Gesetz des Falls, über den Widerstand der Luft und über die Umdrehung der Erde, nebst der Geschichte aller früheren Versuchen, von Galiläa bis auf Guglielmini. Von Johann Friedrich Benzenberg. Mit 8 Kupfertafeln und einer Vignette. Dortmund 1804. Jezt in der Schulzschen Buchhandlung in Ham, Grafschaft Mark.

Inhalt.

Einleitung. Beschreibung des Thurms von St. Michael. Baumeister *Sonin*. Merkwürdige Züge aus seinem Leben. Veranlassung und Geschichte der Versuche in St. Michael. Anzeigen der bei diesen Versuchen gebrauchten Masse. Extrablatt über Nationalmasse des Menschengeschlechts.

Erster Abschnitt.

Höhe des Thurmes von St. Michael. Vergleichung derselben mit derjenigen der höchsten Thürme von Europa. Bestimmung der Höhe der verschiedenen Stadien — mit der Schnur, mit Silberdrath, mit Pendelschwingungen, mit dem Barometer. Vergleichung der verschiedenen Formeln von *Meyer, de Luc* und *Kramp.* Gang der Göttinger Tertienuhr. Bestimmung des beständigen Fehlers der Uhr, und des beständigen Fehlers der Sinne. Misslungene Versuche über die Anziehung der Sonne, und des Mondes auf langen Lothen im Jahr 1801. Geschichte der früheren Versuche hierüber von *Grante, Bouguer* und *Meyer.*

Zweiter Abschnitt. Ueber die Beschleunigung fallender Körper.

Irrige Meinung des Aristoteles, Erste Versuche von *Galiläi* in der Cathedralkirche zu Pisa. *Galiläi* findet das Gesetz der Beschleunigung. Versuche hierüber von *Riccioli* in Bologna im Jahr 1640. Bemerkung zu *Ricciolis* Versuchen. Versuche von *Dechales* in Lion. Versuche in Hamburg im Jahr 1802. Fallmaschine von *Alwol.*

Dritter Abschnitt. Geschichte der Versuche und der Theorieen über den Widerstand der Luft.

Galiläis erste Idee ihn zu bestimmen. Versuche hierüber von der Akademie *del Cimento* in Florenz. Versuche von *Claramontius.* Versuche von *Riccioli.* Versuche von *Dechales.* Versuche von *Mariotte* und *La Hire* auf der Pariser Sternwarte bey 166 Fuss Fallhöhe. *Neutons* Gesetz des Wiederstandes. — Versuche hierüber von *Hawksbee* in St. Paul bei 206 Pariser Fuss Fallhöhe im Jahr 1710. Versuche von *Defaguliers* bei 255 Pariser Fuss Fallhöhe im Jahr 1719. Versuche von *Bernoulli* und *Günther* mit geschossenen Kanonenkugeln in Petersburg im Jahr 1728. Versuche von *Robins* mit geschossenen Flintenkugeln im Jahr 1740. *Eulers* Formel des Widerstandes. Versuche von *D'Arci* mit geschossenen Flintenkugeln im Jahr 1752. *Lamberts* Bermerkungen hierüber. Versuche von *Borda.* Versuche von *Hutton* mit geschossenen Kanonkugeln in den Jahren 1775 bis 1785. Aerostaten.

Vierter Abschnitt. Vsrsuche über das Gesetz des Widerstandes der Luft im Michaelisthurm in Hamburg im Jahr 1802.

Erstes Stadium von	25	Fuss Fallhöhe.
Zweites Stadium von	67	— —
Drittes Stadium von	144	— —
Viertes Stadium von	240	— —
Fünftes Stadium von	321	— —
Sechstes Stadium von	340	— —

Folgerungen aus diesen Versuchen. Versuche über den Widerstand der Luft auf fallendes Wasser. Auszüge aus mehreren Briefen vom Deichinspektor *Brandes* in Ekwarden, über den Widerstand der Luft und über die Versuche und Rechnungen von *Robins*, *Bernoulli*, *Euler*, *d'Arcy* und *Lambert*.

Fünfter Abschnitt. Geschichte der Versuche über die Umdrehung der Erde.

Copernikus. Schiksale seines Systems. *Galiläi* vor der Inquisition. Seine Abschwörungsurkunde. *Tycho*. *Riccioli*.

Merfennes Versuche mit geschossenen Kugeln. *Descartes* Meinungen. *Neutons* Vorschlag, die Umdrehung der Erde durch Versuche zu entscheiden, im Jahr 1669. Verhandlungen hierüber bei der Akademie, diese Versuche in Gegenwart einer Commission zu wiederholen. 16 Versuche hierüber von *Guglielmini* in Bologna bey 241 Fuss Fallhöhe im Jahr 1791. Ursache ihres Misslingens. Drey Versuche don *Guglielmini* im Jahr 1801. Nachrichten hierüber aus einem Briefe von Bologna den 25sten Sept. 1802. *Flangergues* Vorsatz, diese Versuche im Jahr 1795 anzustellen. Zwei Versuche in Strasburg mit steilrecht geschossenen Kugeln im Jahr 1770.

Sechster Abschnitt. Versuche über dic Achsendrehung der Erde, angestellt im Jahr 1802 im Michaelisthurm in Hamburg.

Vorläufige Versuche im Herbst von 1801. Versuche vom 9ten und 12ten July 1802. Versuche vom 23sten July mit der *Guglielminischen* Maschine bey 235 Fuss Fallhöhe. Versuche vom 14ten und 16ten August. Drey Versuche vom 17ten Sept. von 340 Fuss Fallhöhe. Ursache ihres Misslingens. Ueber den beständigen Luftzug in der hohlen Säule. Drey Versuche von 235 Fuss Fallhöhe. Ueber die Ursache der grössern Fehlergränze gegen Bologna. Ueber die Sicherheit des Mittels aus mehreren Beobachtungen bey bekannter Fehlergränze. Versuche vom 14ten und 15ten Okt. bey 235 Fuss Fallhöhe. Versuche vom 23sten Okt. Versuche vom 26sten Okt. Mittel aus 31 Versuchen. Vergleichung des Mittels mit der Theorie.

Siebenter Abschnitt. Theoretische Bestimmungen.

Fundamentalgleichungen für die Bewegung schwerer Körper auf der rotirenden Erde von Dr. *Gauss* in Braunschweig. — Schreiben von Dr. *Olbers* in Bremen über die Abweichung fallender Körper von der Lothlinie wegen der Rotation der Erde. Auszug aus einem Briefe von Prof. *Guglielmini* über denselben Gegenstand. Bologna den 23sten März 1803. *Memoire sur le mouvement d'un corps qui*

tombe d'une grande hauteur, par le C. La Place. Aus dem *Bulletin des sciences. Prairial an II de la République.*

Achter Abschnitt. Versuche über die Umdrehung der Erde in dem Kohlenschachte zur alten Rosskunft am Schlebusche in der Grafschaft Mark bey einer Fallhöhe von 262 pariser Fuss und einer Polhöhe von 51 Grad 25 Min.

Erste Versuche im December von 1803. Drei Versuche den 6ten Okt. 1804. Eilf Versuche den 8ten Okt. Neun Versuche den 9ten Oct. Sechs Versuche den 10ten Okt. Vergleichung der Versuche mit der Rechnung. Bemerkungen über Rotationsversuche in Bergwerken. Nachrichten über die tiefsten Gruben in Europa. Günstiges Local zu diesen Versuchen in der Kuppel des Panteons in Paris.

Neunter Abschnitt. Kannten schon die Alten die Copernikanische Weltordnung?

Nicetes von Syrakus. *Heraclit* von Pontus und *Ekphantes*, der Pythagoräer. *Philolaus. Aristoteles. Aristarch* von Samos. *Archimedes. Hipparch. Seleucus. Timäus. Seneca. Martianus Capella. Observatinos par Mr, Freret. Nicolaus* von Cusa. *Bailly. Nicolaus Copernicus de Revolutionibus.* Leben des *Copernicus* nach *Lichtenberg.*

Zehnter Abschnitt. Nachträge.

Meter. Widerstand der Luft. *Huttons* Versuche. Bemerkungen darüber. Umdrehung der Erde. Ueber die Versuche mit geschossenen Kugeln. Nachtrag zu Dr. *Hooks* Versuchen.

28 Versuche zu Schleebusch in der Grafschaft Mark, gaben bei 262 p. Fuss Fallhöhe nach Osten das Mittel 5,04 p. Linien.

Die Theorie gab	4,64 „ „
Unterschied	0,41 p. Linien.

Bei den Fallversuchen zu Freiberg in Sachsen im Jahr 1831 hatte die Theorie bei 488 p. Fuss Fallhöhe von Professor Reich angestellt, nämlich 106 Versuche, gaben. . . . 12,5 p. Linien.

Die Theorie gab	12,2 „ „
Unterschied	0,3 p. Linien.

Man sehe: „**Fallversuche über die Umdrehung der Erde** von Herrn Professor Reich. Freiberg 1832."

Die Abweichung nach Süden war bei den Versuchen von Schleebusch und den Versuchen zu Freiberg völlig aufgehoben.

In Schleebusch gaben 28 Versuche nur 0,007 par. Linien Abweichung nach Norden, und bei den 106 Versuchen in Freiberg war die Abweichung 1,9 p. Linien nach Süden.

Erster Nachtrag.

Der Herr geh. Regierungsrath Bessel, schrieb mir unterm 26. October 1838 folgendes:

»Was Sie wohl interessieren wird, ist die mir endlich gelungene Messung der Entfernung eines Fixsterns. Es ist dieser 61 Cygni Fl. im Doppelstern, der bekanntlich die grösste eigene Bewegung besitzt, welche unter den Fixsternen vorkommt, mehr als 5″ des grössten Kreises jährlich.

»Ich habe seit August 1837, fortwährend seine Entfernung von zwei benachbarten Sternchen, mit meinem grossen Heliometer gemessen, und darin die allerentscheidentsten Einflüsse der jährlichen Parallaxen bemerkt.

»Sie beträgt nach den bisherigen Beobachtungen 0,″3136; Die Entfernung ist also 657,700 mal so gross als die der Sonne.

»Das Licht rührt 10,28 Jahre von 61 Cygni zu uns. Die relative Bewegung des Sonnensistems und der Sterne, beträgt wenigstens $16\frac{1}{3}$ Erdbahnshalbmesser jährlich.

»Dieses macht eine Million Meilen täglich: Also drei mal so viel Geschwindigkeit als die Erde um die Sonne durchläuft.

»Es ist wenig Aussicht davor vorhanden, dass die Sonne nicht eine beträchtliche Bewegung im Raume besässe.

»Man wird auch die Summe der Massen der beiden Sterne, der Doppelsterne, bestimmen können, bis jetzt kann man sie nur auf 0,6 der Sonnenmasse schätzen.

»In viel späterer Zeit wird man auch beide Massen voneinander sondern, und jedes Einzeln angeben können,

allein die Bewegung der Doppelsterne muss sich dazu noch beträchtlich entwickeln.

»Die ausführliche Nachricht von dieser Entdeckung wird nächstens in den astronomischen Nachrichten erscheinen.«

Zweiter Nachtrag.

Unter dem 28. Januar 1839 schrieb mir Dr. Olbers in Bremen folgendes:

1) »Sie scheinen mir noch keine ganz richtige Vorstellung von der Bewogung eines vom Monde ausgeworfenen Körpers um die Sonne, zu haben, weil Sie nicht daran denken, dass ein solcher Körper, ausser der Geschwindigkeit, die ihm die Wurfkraft mittheilt, auch noch die Geschwindigkeit des Mondes selbst hat. Diese Geschwindigkeit des Mondes ist der Geschwindigkeit unserer Erde nahe gleich und parallel, oder nahe in derselben Richtung. Sie kann höchstens einen Winkel von 2° mit der Richtuug, womit unsere Erde fortgeht, machen, und ist gleich der Geschwindigkeit unserer Erde $\pm$ der Geschwindigkeit des Mondes um die Erde, oder im Mittel $= 4,116 - 0,1384 \cos$ (☽ — ☉) Meilen. Diese kann also nur eine relative Geschwindigkeit von höchstens 0,1384 oder $\frac{1}{7}$ Meile gegen den Beobachter auf unserer Erde hervorbringen, da man doch 4 bis 8 Meilen beobachtet hat. Aus dieser so grossen beobachteten relativen Geschwindigkeit der Sternschnuppen, der einzigen, die man bisher berechnet hat, habe ich geschlossen, dass die Sternschnuppen keine Auswürflinge des Mondes sein können, weil man sonst diesem ganz ungewöhnliche Wurfkraft zuschreiben müsste.

»Aber jeder vom Monde, mit einer Geschwindigkeit von 7500 Fuss, oder mit einer solchen Geschwindigkeit ausgeworfener Körper, dass er nicht wieder auf den Mond

zurück fallen kann, wird mit einer planetarischen, unserer Erde mehr gleichen Geschwindigkeit um die Sonne laufen.

2) »Der Irradiation, wodurch uns kleine, sehr helle Gegenstände viel grösser erscheinen, wie sie wirklich sind, wenden Sie, dünkt mich, zu unbedingt auf Feuerkugeln und Sternschnuppen an. Wahr ist es, dass uns dadurch Fixsterne, von wirklich ganz unbedeutend scheinendem Durchmesser, ein viel grösseres, aber undeutlicheres Bild darstellen. So mögen auch manche kleine Sternschnuppen sehr dadurch vergrössert werden. Aber wenn man wirklich eine runde begränzte Gestalt deutlich erkennen kann, da wird die Wirkung der Irrediation nur klein und unmerklich, und solche Sternschnuppen und kleine Feuerkugeln, müssten wenigstens 2 bis 3 Minuten einen wirklichen scheinbaren Durchmesser haben. Wo man diesen scheinbaren Durchmesser $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ der Mondscheibe gleich schätzen kann, da fällt die Irradiation so gut wie ganz weg, es bleibt nur der Schätzungsfehler übrig, der wohl nicht über $\frac{1}{4}$ betragen kann, und so muss man zugeben, dass zuweilen Feuerkugeln von mehreren 100 Fuss in geometrisch genau bestimmten Durchmesser, durch unsere Atmosphäre streichen, wovon ich p. 48 meiner kleinen Abhandlung nur einige Beispiele in der Note anführte. Sie gründen Ihre Behauptung, dass die Feuermeteore höchstens 5 Fuss im Durchmesser haben können, auf die unbedeutende Grösse der herabgefallenen Meteorsteine: Aber 1stens ist nicht immer das Ganze Meteor herabgefallen. 2tens Müssen doch solche Feuerkugeln, wie die von *l'Aigle* 1803, die auf einem elliptischen Raume von $1\frac{1}{2}$ Meilen im grössten Durchmesser, 2 bis 3000 Steine herabwarf, wohl grösser wie 5 Fuss gewesen sein, und 3tens sind diese Feuermeteore, während sie durch unsere Atmosphäre

fliegen, offenbar in einem sehr lockern, ausgedehnten und aufgeblähten Zustande. Woher diese grosse Aufblähung rührt weiss ich nicht. Nur einige wenige kommen vielleicht im gasartigen Zustande an, und formen sich erst in unserer Luft zum festen Körper zusammen.

3) »Sie halten nun, um die Dauer der Sternschnuppen, oder vielmehr deren Geschwindigkeit zu bestimmen, eine Tertienuhr für unbedingt nothwendig. Ich muss gestehen, dass ich noch immer glaube, ein in astronomischen Beobachtungen, geübter, könne diese Dauer an einem Sekundenpendel eben so genau beobachten, als es mit einer Tertienuhr möglich ist, und denn fallen bei der Beobachtung bei dem Sekundenpendel, die constanten Fehler weg, mit denen die Beobachtung mit der Tertienuhr behaftet ist. Bis auf zehntel Sekunden, lässt sich an dem Sekundenpendel die Dauer bestimmen, und dabei wird kaum $\frac{1}{5}$ Sekunde Fehler statt finden. Sie können mich aber leicht wiederlegen, da Sie mehrere Tertienuhren besitzen, wenn Sie die Dauer derselben Sternschnuppen, von zwei von einander abgesonderten Beobachtern bestimmen liessen, und die mehr oder weniger übereinstimmenden Resultate bekannt machten.»

So weit Dr. Olbers.

Hierauf lässt sich nun folgendes antworten:

1) Wenn ein Mondstein, der aus seinem Vulkane mit einer Wurfgeschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. ausgeschleudert wird, so geht er um die Sonne.

Ich nehme an, dass der Mondvulkan auf der Mitte der entgegengesetzten Seite des Mondes ist, die wir sehen, und es ist erstes Virtel, so dass der Stein gegen Osten um die Sonne läuft. Er hat also $1\frac{1}{4}$ Meile + $4\frac{1}{4}$ Meilen, = $5\frac{1}{2}$ Meilen in 1 Sekunde. Mit dieser Geschwindigkeit wird er

um die Sonne laufen und denn in $2\frac{3}{4}$ Jahren wieder in der Erdnähe ankommen und eine Sternschnuppe bilden.

Aber er wird nun viel langsamer gehen: Denn, $4\frac{1}{4}$ Meilen $\div$ $1\frac{1}{4}$ Meilen gibt nur 3 Meilen in 1 Sekunde.

Nun soll der Mondkrater in 14 Tagen wieder auswerfen, und zwar mit derselben Wurfgeschwindigkeit. Aber in 14 Tagen geht der Mond um einen halben Umkreis auf seiner Bahn vorwärts, und jetzt wirft er den Mondstein durch 34,435 Fuss in 1 Sekunde wieder in die Höhe, aber entgegengesetzt, und er geht $4\frac{1}{4}$ Meile $\div$ $1\frac{1}{4}$ $= 3$ Meilen in 1 Sekunde vorwärts um die Sonne, und er wird nach $2\frac{3}{4}$ Jahren zum zweitenmal wieder an der Erde vorbeikommen und als Sternschnuppe erscheinen.

Nun erscheint er sehr schnell, denn er legt nun 10 Meilen in 1 Sek. zurück, weil nun die Bewegung des Mondes entgegengesetzt ist. Also $4\frac{1}{4}$ Meilen $+$ $4\frac{1}{4}$ Meilen $= 8\frac{1}{2}$ Meilen, und hiezu noch die Geschwindigkeit des Steins von $1\frac{1}{4}$ Meilen, macht $9\frac{3}{4}$ Meilen in 1 Sekunde.

Der Mond ist voller Vulkane, und hat die Steine nach allen Richtungen ausgeworfen. Jetzt ist er freilich ruhend.

Was nun die Geschwindigkeit betrifft, die man grösser annehmen muss, als 34,435 Fuss in 1 Sekunde, so muss man die Mondvulkanen mit den Erdvulkanen vergleichen, und man wird finden, dass die Erdvulkane eine viel grössere Geschwindigkeit wie 34,435 Fuss in 1 Sekunde haben.

Der Hekla in Island, fing den 5ten April 1766 einen Auswurf an, nachdem der Berg 70 Jahre geruht hatte.

Die Nacht vorher verspürte man ein Erdbeben, und am frühen Morgen stieg unter fortwährendem Donner und

Krachen, eine grosse Sandsäule aus dem Berge hervor, in welcher man Feuer und glühende Steine bemerkte.

Zwei bis drei Meilen vom Berge entfernt, fielen Bimssteine nieder, die oft 3 Ellen im Umfange hatten. Auch fielen schwere magnetische Steine herab, deren einer 8 Pfund wog und 3 Meilen vom Berge entfernt niederfiel.

Die dänische Meile ist 24,000 rh. Fuss; und Island liegt auf dem 63 bis 68 Grad nördlicher Breite.

Es war im April und die Erde war hart gefroren; und doch schlug dieser Magnetstein von 8 Pfund, so tief in die gefrorne Erde hinein, dass man ihn mit Hebelstangen herausheben musste.

Wenn z. B. der Hekla in Düsseldorf wäre, so wäre dieser Magnetstein bei Cöln niedergefallen.

Und welche Geschwindigkeit muss ein Stein haben, der 3 Meilen vom Berge niederfiel, um den Widerstand der Luft zu überwinden?

Vielleicht hatte er mehr als 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde gehabt; und wie viel grösser muss die Geschwindigkeit der Mondvulkane sein, da der Mond keine Atmosphäre hat, die aber auf der Erde so stark ist, dass der Stein 143 Meilen in 1 Sek. fortgehen muss, wenn er im Leeren fortgehen soll.

Hierzu kommt noch, dass der Mond nur 480 Meilen Durchmesser hat, und die Erde hat 1719 Meilen Durchmesser. Der Mond ist also viel kleiner als unsere Erde.

Die Schwere auf der Erde verhält sich zur Schwere auf dem Monde, wie 5 zu 1. Ein Körper, der auf der Erde durch 15 Fuss in der ersten Sekunde fällt, fällt auf dem Monde nur 3 Fuss, oder genauer 15,6 und 2,9 Fuss. Also wie 5,3 zu 1.

Wenn ein Stein auf der Erde durch 34,435 Fuss in 1 Sekunde in die Höhe geworfen wird, so ist, mit 5,3 Dividirt, auf dem Monde = 6497 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sekunde und dieses kommt daher, weil der Mond nur 51,000 Meilen vom Mittelpunkt der Erde entfernt ist.

Und diese 6497 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. halte ich gar nicht für unmöglich, weil sie nur drei mal die Geschwindigkeit unserer Kanonenkugeln übersteigt, welche in jeder Sekunde 2000 Fuss weit fliegen.

2) Die Meteorsteine sind höchstens 1 — 2 bis 3 Fuss selten 4 bis 5 Fuss mächtig, und da sie mit dieser Grösse auf die Erde niederfallen, so habe ich daraus geschlossen, dass 5 Fuss auch das Maximum sei, welches die Meteorsteine in der Höhe bilden. Z. B. die Eisenmasse die in Nordamerika niederfiel, und 30,000 Pfund wog, war 5 Fuss lang, breit u. hoch.

Nach Herrn von Schreibers kommen im Durchschnitt täglich 2 Sternschnuppen auf der Erde an. Da nun zwei Drittheile der Erde aus Wasser besteht, so ist es natürlich dass zwei Drittheil derselben ins Wasser fallen, und nur ein Drittheil auf die Erde. Nun müsste es doch sonderbar sein, dass nicht zu Zeiten eine grosse Sternschnuppe von 100 Fuss im Durchmesser, auf die Erde niederfiel.

Herr von Schreibers hat von dem Meteorstein der am 22. May 1808, bei Stannern Morgens 6 Uhr niederfiel, 63 Stücke gesammelt, die zusammen 93 Pfund wogen; also im Durchschnitt jedes Stück 1½ Pfund. Herr von Schreibers sagt: es mögen im ganzen wohl 100 Stücke gewesen sein, die zusammen 150 Pfund wogen. Dieser Stein war also klein, und mag vor dem zerspringen 1 Cubikfuss mächtig gewesen sein.

Im Jahr 1803 kam Biot nach l'Aigle und fand bei der Untersuchung, dass 2 bis 3000 stücke eines Metorsteins

auf die Erde gefallen waren. Wenn man nun annimmt, das jedes Stück $1\frac{1}{2}$ Pfund gewogen hat, so würde dieser Meteorstein 4500 Pfund gewogen haben. Nimmt man nun den Cubikfuss zu 175 Pfund an, so würde er noch keine 3 Fuss lang, breit und hoch gewesen sein.

Ich bin daher der Meinung, dass die grosse Helligkeit der Sterrschnuppen, vom Überfliessen des Lichtes herrührt, so sonderbar dieses auch klingen mag.

Dass die Sternschnuppen in der Luft Blähungen ausgesetzt sind, lässt sich schwer erklären, und doch ist es so. Herr Bürgermeister Brügmann in Dortmund sah den 26. November 1838, des Morgens eine Feuerkugel, die sehr gross war, aber nicht aus einer festen Masse zu bestehen schien, indem ein beständiger Wechsel der glänzenden nnd weniger glänzenden Stellen stattfand. Diese Feuerkugel hat sich also gedreht. Dieses stimmt mit den Beobachtungen von Brandes nicht überein, welcher Dämpfe aus der Sternschnuppe fahren lässt, welche ihre Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung bestimmt,

Wenn man die Drehungsbewegung annimmt, so muss ja die Sternschnuppe zu Zeiten ganz stille stehen.

3) Um die Bahnen der Sternschnuppen genau zu bestimmen, habe ich drei Uhren, nemlich:

a. Eine Tertienuhr mit rundgehendem Pendel, von Pfaffius in Wesel.

b. Eine Tertienuhr mit einer geraden Spiralfeder von Lundstedt iu Stockholm.

c. Einen Sekundenzähler für halbe Sekunden, die in München gemacht werden, 3 Stunden in einem Aufzuge gehen, halbe Sekunden schlagen und 50 Thlr kosten.

Auf diese Weise hoffe ich durch Versuche, dahin zu gelangen, dass man die Bahnen der Sternschnuppen genau messen kann.

Was nun die Sternwarte betrifft, so kann ich diese nicht im Garten hinter meinem Hause anlegen, sondern muss sie draussen bauen, wo ich den ganzen Horizont übersehen kann, welches in meinem Garten nicht der Fall ist, da die Aussicht zu viel durch die Häuser beschränkt ist.

Denn, in der Nacht vom 12.—13. Nov. 1838 sah Herr Custodis in meinem Garten, die ganze Nacht nur 12 Sternschnuppen. Allein er beobachtete nach Osten. In derselben Nacht wurden nach Westen sehr viele Sternschnuppen gesehen; aber Herr Custodis konnte diese, der Häuser wegen nicht Wahrnehmen.

Ich werde zum Mittagsfernrohr ein Objectiv von 2 Zoll Oeffnung machen lassen; eben so eine Pendeluhr, die 75 Thlr. kostet, und einen Monat in einem Aufzuge geht.

Denn habe ich einen ganzen Kreis, von Baumann in Stuttgard, der 52 Louisdor kostet, womit ich die Abweichung der Sterne bestimmen werde. Ich besitze diesen Kreis seit dem Jahr 1808, wo ich ihn bei der sllgemeinen Landesvermessung gebrauchte.

Denn besitze ich noch aus derselben Periode ein achromatisches Fernrohr von 25 Louisdor, welches 30 Linien Durchmesser hat und ist von Gilbert in London gemacht. Endlich ein Kometensucher, der 50 Thaler kostet, und 34 Linien Oeffnung und bei 10 maliger Vergrösserung 6° Feld hat.

Auf diese Weise kann man sehr wohlfeil eine Sternwarte anlegen. Wir haben im vorigen gesehen, dass die Sternwarte, die Olof Römer bei Copenhagen einrichtete, nur 3000 Thlr. kostete. Die Olbersche Sternwarte in Bremen kostet nur 1200 Thlr. und ist in einem der bevölkert-

sten Theile der Stadt. An der Sternwarte zu Seeberg bei Gotha, kosteten die Instrumenten noch keine 4000 Thlr. wie ich sie im Jahr 1798 sah.

Was das Gebäude betrifft, so kommt dieses noch keine 1000 Thlr. Denn die Sternwarte ist zu ebener Erde, wie die Figur zeigt, die Tab. VII angeführt ist,

Dieses sind bei weitem noch keine 45,000 Thlr. die man gewöhnlich zum anlegen einer Sternwarte gebraucht. Aber — — — Alles muss öffentlich sein! Auch die Rechnungen eines Baumeisters.

Ich habe ein Buch geschrieben, welches den Titel hat: »Die Baupreisen in Düsseldorf, verglichen mit den Baupreisen von Coblenz Berlin und Paris. Der Bau meiner Sternwarte gehört ebenfalls dahin.

Man sagt sonst: Die Sternwarte muss sehr fest sein, und besonders müssen die Schwankungen der Steine vermieden werden.

Ich war im Jahr 1802 in Hamburg, wo ich Hofrath Horner über den Ban einer Sternwarte sprach. Dieser sagte: »In der heil. Schrift steht: »Wer sein Haus auf Sand baut, der ist, wenn ein Sturm kommt, verloren. Aber ich glaube dass man bei dem Bau einer Sternwarte keine bessere Fundamente haben kann als auf Sand.«

Wahrscheinlich hatte Horner mit Rebsold, über den Bau einer Sternwarte gesprochen, und Rebsold, der früher bei Woltmann in Cuxhaven war, wird wohl für Horner gesagt haben: »Dass bei dem Bau einer Sternwarte, die Fundamente auf Sand gesetzt, ganz Vortrefflich wären.«

Bei der Berlin-Potsdammer Eisenbahn kam man bei dem Bau einer Mauer auf Moorgrund. Man liess nun denselben 2½ Fuss abstechen, und auf die Stelle Sand legen, welchen man sehr fest stampfte und mit Kalkmilch über-

goss. Auf diese Sandschicht setzte man die Mauer und sie ist vollkommen fest geworden.

Im Jahr 1830 hat man bei der polytechnischen Schule in Paris die Fundamente auf Sandlager angelegt, und Herr Dupuis hat ein Gebäude aufgeführt, dass ebenfalls anf eine 2½ Fuss dicke Sandschicht gesetzt wurde.

Meine Sternwarte soll eben so auf ein Sandlager gebaut werden, welches 3 Fuss mächtig ist, und auf dieses kommen die Tragsteine.

Uebrigens bleibe ich bei der Meinung die Lichtenberg im Jahr 1798 hatte, dass der Mond ein unartiger Nachbar ist, weil er die Erde mit Steinen begrüsst.

Erklärung der Steintafeln.

Tafel I Fig. I gehört zum Briefe des Dr. Olbers vom Jahr 1801 zur Berechnung der Sternschnuppen. Die Tafel gehört zu Seite 1.

Fig. II. Ist die Bahn eines Mondsteins der um die Erde läuft, und diese Bahn ist so gezeichnet wie die vom grossen Comet vom Jahr 1811. Denn alle Körper im Weltraume bewegen sich nach allgemeinen Gesetzen.

Denn ist noch die Bahn der Sternschnuppe so angegeben, wie sie sich in jeder Stunde bewegt. Z. B. von 7 bis 8h. von 8 bis 9h. von 9 bis 10h. und von 10 bis 11h.

Fig. V. Ist eine zweite Sternschnuppe, die eine Geschwindigkeit vom Monde hat, die grösser ist als 34,435 Fuss in 1 Sek. und um die Sonne läuft. Wenn sie unseren Dunstkreis durchschneidet, so geht sie 6 Meilen in 1 Sek. und es ist diese Figur eben so angegeben wie Fig. II, wo die Sternschnuppe um die Erde läuft.

Fig. III. Ist der Mondstein von Siena vom 16. Juny 1794. Dieser Stein ist aus Herrn von Schreibers: Beiträgen zur Geschichte der Stein und Metallmassen.

Fig. IV. Ist der Mondstein von Eichstädt, der den 19. Februar 1785, nach 12 Uhr Nachmittags, gefallen ist und noch ganz heiss war. Er wurde dem Präsidenten von Hompesch zugesendet.

Tafel II Fig. I. Ist die Sternschnuppe vom 8. Dez. 1833. Die Tafel gehört zu Seite 8.

Fig. II. Ist die Sternschnuppe vom 9. Octob. 1798. Nr. 62. Morgens um 4 Uhr 24 Minuten gesehen. Diese Sternschnuppe wurde zwar nicht beobachtet, musste aber sehr gross sein, denn Brandes sah auf der Erde einen Schein wie vom Blitze. Als er hinsah, stand der Schweif noch über $\frac{1}{4}$ Minute im grossen Bären, mit der Richtnng der Sterne β γ parallel. Die Sternschnuppe schien bei γ verschwunden zu sein. Der Schweif war anfangs gerade, aber kurz vor dem Verschwinden krümmte sich das Ende, welches gegen β stand um γ herum, blieb so noch einen Augenblick stehen und verschwand.

Diese Erscheinung ward von Brandes und dessen Bruder beobachtet.

Dieser Sternschnuppenschweif stand anfangs gerade, krümmte sich denn in einer Entfernung von 6 bis 8 Meilen und γ des grossen Bären. Dies ist auch schwer zu erklären. Aber, pflegte der verstorbene Chladni zu sagen: Es ist so!

Fig. III. Ist eine Sternschnuppe 1ster Grösse Nr. 34 von Benzenberg und Neufville, beobachtet um 1h. 47′. Die Kugel war vom Schweife getrennt, und bewegte sich einige Grade weiter fort wie der Schweif, denn dieser blieb noch 15 bis 20 Sek. stehen, als die Kugel schon verschwunden war. Denn wurde er in der Mitte, der Länge noch dunkel und verschwand. Diese Sternschnuppe durchlief einen Bogen von 20° in 1 Sekunde. Sie wurde sehr genau in den Fischen gezeichnet.

Ausgezogen aus dem Tagebuch vom 9. Oct. und 4. Nov. 1798.

Dieser Stein konnte 4 bis 5 Fuss mächtig sein, aber der Schweif ging nicht bis an den Stein, sondern es war noch ein leerer Raum dazwischen.

Der Schweif blieb 15 bis 20 Sek. stehen und war inwendig hohl. Als er nun zuletzt verschwand, da wurde er erst in der Mitte dunkel und denn auf beiden Seiten. Dieses war optische Täuschung und kam davon her, weil er ein hohler Cylinder war.

Dass die Sternschnuppen-Schweife hohl sind, hat Dr. Olbers zuerst gesagt.

Dieser Schweif hatte 10 Meilen Länge.

Fig. IV. Stellt eine Sternschnuppe dar, die von der dichten Luft so gepresst wird, dass sie wieder in die Höhe gehen muss. Ist sie nun eine Meile in die Höhe gegangen, denn wird oberhalb derselben die Luft so dicht, dass sie wieder sinken muss, und so steigt und fällt sie 5 bis 6 mal ehe sie erlischt.

Tafel III Fig. I. Stellt die Sternschnuppe Nr. 12 dar, die wir den 9. Oct. 1798 in Göttingen sahen, und welche senkrecht in die Höhe stieg.

Diese Sternschnuppe ist wie alle andere, durch die Atmosphäre gekommen, aber in der ersten Periode hat sie nicht geleuchtet.

Nun kommt die zweite Periode, und jetzt leuchtet sie, und wird wegen der Dichtigkeit der Luft in die Höhe geworfen, und sie geht denn im Leeren wieder fort.

Dieses ist auch schwer zu erklären, warum diese Sternschnuppe einmal leuchtet, und das anderemal nicht. Allein es ist so, und wir hatten sehr viele Sternschnuppen die von 10 bis 5 Meilen Entfernung von der Erde leuchten, und auf einmal nicht mehr, und sie gehen doch immer fort, aber dunkel, und zwar in unsern Atmosphäre.

Dass die Sternschnuppe Nr. 12 wieder in die Höhe ging und um die Sonne, dieses ist leicht zuerklären, denn

die Sternschnuppe, sobald ihre Geschwindigkeit grösser ist, als 34,435 Fuss in 1 Sek. muss natürlich um die Sonne gehen.

Fig II. Ist ein Fadenkreuz vom Mittagsfernrohr des Herrn geh. Regierungsrath Bessel.

In der dritten Tafel ist das rundgehende Pendel vom Jahr 1806 abgebildet.

Fig. I. Ist die Pendelstange mit den beiden Schneiden so dargestellt als wenn sie offen wären.

Fig. II. Ist die Platte mit den beiden Rillen.

Fig. III. Ist die Pendelstange in *k*. Sie ist in Bewegung.

Fig. IV. Ist die Uhr mit ihrem Gehäuse, und:

Fig. IV. *a* Ist das Zifferblatt, welches 100 Sek. und 100 Tertien hat.

Tabelle IV. Stellt den Mond vor, so wie er sich dem Auge zeigt.

Tabelle V. (Seite 88) Stellt die Karte der Umgegend von Breslau dar, wo Brandes und seine Freunde im Jahr 1823 Sternschnuppen beobachteten. Bloss der Punkt von Dresden ist nicht angegeben, weil er so weit von Breslau entfernt ist. Diese 8 Orten geben 28 verschiedene Standlinien, und wenn man auf dem einen Punkt die Sternschnuppen nicht sehen konnte, so konnte man sie doch auf dem andern sehen, und doch waren von 1710 Sternschnuppen nur 63 die als Gleichzeitige berechnet wurden.

Tabella VI. Fig I. Stellt den Mond und die Erde dar von Hofrath Meyer.

Fig. II. Stellt die verschiedenen Lagen der Sternschnuppenbahnen, aus einem Briefe von Brandes dar.

Fig. III. Stellt die Sonne und die Erde dar, so wie auch den Mond, wenn er einen Stein aus dem Krater wirft, der eine grössere Geschwindigkeit als 34,435 Fuss in 1 Sek. hat. Er geht denn um die Sonne, und nach einem Jahre, wenn die Erde wieder an derselben Stelle ist, ist der Mondstein in *N* und nach 2 Jahren in *M*. und nach 2 Jahren 332 Tagen kommt er wieder an unsrer Erde als Sternschnuppe vorbei. Aber er geht denn sehr langsam, und zwar 3 Meil in 1 Sek.

Allein nach 14 Tagen soll der Mond aus demselben Krater auswerfen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die grösser ist als 34435 Fuss in 1 Sekunde. Nemlich Mondfuss.

Der Mond hat aber in 14 Tagen seinen halben Umkreis vollendet, und wenn er den Stein vorher nach Osten warf, so wirft er ihn jetzt nach Westen, und er geht denn ebenfalls um die Sonne; aber umgekehrt, und wenn die Erde nach einem Jahre wieder an derselben Stelle ist, so ist der Mondstein in *M* und nach 2 Jahren in *N* und nach 2 Jahren 332 Tagen kommt er wieder in unsere Atmosphäre, und wir sehen ihn denn als Sternschnuppe.

Nun geht aber der Stein sehr viel schneller durch unsere Atmosphäre, und wenn er genau den Punkt nach Westen eingehalten hat, so muss er mit $4\frac{1}{4} + 4\frac{1}{4} + 1\frac{1}{4}$ Meile $= 9\frac{3}{4}$ Meilen Geschwindigkeit in 1 Sek. durch unsere Atmosphäre gehen.

Dieses ist nun in Fig. IV. abgebildet, wo die eine Sternschnuppe 3 Meilen, und die andere 10 Meilen in 1 Sek. geht, und doch dieselbe Geschwindigkeit haben.

Desswegen ist es mir auch Wahrscheinlich, dass die Sternschnuppen Mondsteine sind, und dass die Geschwindigkeit von 34,435 Fuss in 1 Sek. die sie auf dem Monde haben, nicht Fuss von der Erde sind, sondern vom Monde, die durch 5,3 Dividiert werden, und denn 6497 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. sind, und zwar in Fussmass von der Erde.

Ein Körper auf dem Monde, geht nach Hofrath Meyer durch 7700 Fuss in 1 Sek. und wenn er 5658 Meilen vom Monde entfernt ist, denn geht er in die Anziehungskraft der Erde, und fällt mit einer Geschwindigkeit von 34,000 Fuss in 1 Sek. auf die Erde nieder.

Gesetzt, auf der Erde wäre gar keine Luft, und der Stein würde auf 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. von der Erde in die Höhe geworfen, denn geht er um die Sonne.

Nun fragt es sich, wie viel tausend Meilen der Stein von der Erde ist, wenn er aus der Wurfkraft der Erde in die Anziehungskraft der Sonne eintritt, oder wo er Tab. VI Fig. I in *P* ist.

Wenn 7700 Fuss in 1 Sek. 5658 Meilen thun, so thun 34,435 Fuss in 1 Sek. 25,302 Meilen.

Der Körper wird also, wenn er 25,302 Meilen von der Erde entfernt ist, in die Anziehungskraft der Sonne übergehen, oder eigentlich, da ich keine genaue Rechnung darüber anstellen kann, wird er noch 10,000 Meilen weiter gehen, weil da kein Körper ist der die Erde vorstellt, wie in Tab. VI. Fig. I.

Wenn man also diese 10,000 Meilen hinzufügt, so kommen 35,302 Meilen heraus, wo denn der Stein nicht auf die Erde zurück geht, sondern um die Sonne läuft.

Der Mond ist 51,000 Meilen von der Erde entfernt. Also geht ein Stein, der um die Sonne läuft, 35,302 Meilen, ehe er von derselben so angezogen wird dass er um die Sonne läuft.

Tabelle VII. Stellt den Bau einer kleinen Sternwarte dar. Zuerst ist eine kleine Sternwarte nebst Arbeits- und Schlafzimmer angegeben.

Die Sternwarte besteht aus dem Mittagsfernrohr und dem Wiederholungskreise.

Das Mittagsfernrohr ist gross abgedruckt, damit man alle Theile desselben sehen kann.

Zuerst ist dasselbe senkrecht in seinen Lagern aufgehangen, und rechts und links sind ein Bock *a* und *b* die das Fernrohr so tragen, dass es nur mit einem viertel Pfund Gewicht in den Zapfen hängt.

Denn ist eine Wasserwage da, die dazu dient, um das Fernrohr ganz genau Wasserwägig zu stellen.

Denn geht eine Leuchte rechts und eine links durch die Sandsteinpfeiler, welche zur Beleuchtung des Fadenkreuzes dienen.

Das grüne Glas, welches prismatisch geschliffen ist, und durch welches das Licht auf die Fäden geht, ist nicht auf der Zeichnung angegeben, weil sonst Verwirrung

entstanden wäre. Es ist ein solches Glas auf der rechten Seite und eins auf der linken.

Fig. VII. Ist das Fadennetz, welches ungefähr 5 bis 6 Thaler kostet. Ein rundes Glasstückchen, welches sehr dünn geschliffen ist, und worauf die Aezung mit Flussspathsäure sehr fein angebracht ist, ist hier die Hauptsache. Drei vertikale Streifchen und ein horizontales, sind die ganze Aezung. Aber diese muss so fein sein, dass man die Streifchen mit blossen Augen nur mit Mühe sehen kann. Es muss eben so fein sein wie die Spinnfäden, die man gewöhnlich zum Fadennetze gebraucht.

Nun sind zweierlei Bewegung da, die das Fadennetz in die Mitte stellen oder eigentlich senkrecht auf den Zapfen.

Zuerst die drehende Bewegung, welche durch die gerade Schraube *a* gemacht wird, die man vornen sieht. Wenn man diese Schraube andreht, so macht das Fadennez eine rundgehende Bewegung, denn diese Schraube sitzt in der Mutter, die man aber auf der Abbildung nicht sehen kann, und es dient dazu, dass die Fäden ganz senkrecht zu stehen kommen.

Sind die Fäden genau senkrecht, so werden die Schrauben *b* und *b* angeschroben.

Das Mittagsfernrohr hat zwei Zapfen, welche sehr genau horizontal sein müssen; das andere bringt die Schraube des Fadennetzes zu Stande, und dieses ist es, worauf man alle Vorsicht zu wenden hat.

Hat nun der Künstler das Mittagsfernrohr fertig, so geht er ins Freie und sucht einen Kirchthurm, der 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden entfernt ist.

Hat er diesen gefunden, so stellt er das Stattiv auf, welches Fig. VI abgebildet ist, und schraubt die Lager Fig. VIII so, dass er das Fernrohr aufhängen kann.

Dann macht er es durch Hülfe der Wasserwage horizontal und sieht zugleich nach dem entfernten Kirchthurme, und zwar so, dass dessen Spitze den mittelsten Faden schneidet.

Ist dieses geschehen, so hängt er das Fernrohr umgekehrt, und zwar so, wenn der Kreis links stand, er nun auf die rechte Seite zu stehen kommt und sieht denn zu,

ob der mittelste Faden auch jetzt wieder die Thurmspitze senkrecht schneidet.

Thut er dieses, dann ist die Aufgabe gelöst und nun kann er das Fernrohr zur Sternwarte abliefern. Thut er es aber nicht, so muss er das Fadennetz stellen, und zwar mit Hülfe der Schrauben Fig. VII b. b., und zwar so lange bis es die Thurmspitze richtig schneidet.

So ist denn die Aufgabe des Künstlers für des Mittagsfernrohr gegeben und das Ocular, das Fadennetz und Objectiv gehen beim Herumdrehen des Fernrohrs immer senkrecht.

Fig. VIII. Sind die beiden Zapfenlager des Fernrohrs. Der eine Zapfen geht herauf und herunter und hat nur eine Schraube, der andere Zapfen geht rechts und links und hat zwei Schrauben. In den Zapfenlagern sind Agatsteine eingelassen, damit die Zapfen nicht so sehr abschleissen. Vielleicht ist auch dieses nicht nöthig, da z. B. bei einem Sextanten, der Jahrelang gebraucht wird, doch die Zapfen nicht abschleissen.

Im Hintergrunde der Sternwarte, an der Wand, steht die astronomische Uhr, welche Sternzeit zeigt und 75 Thl. kostet. Mit dieser Uhr vergleicht man, wenn man beobachtet, die Zeit der Bewegung der Erde, die ein Jahrtausend ist wie das andere.

Tab. VIII. Stellt die Tertienuhr von Pfaffius in Wesel dar.

Fig. 1 ist das Zifferblatt, worauf die Sekunden und Tertien aus einem Mittelpunkte gehen, welches ich nicht für so gut halte als wenn dic Zeiger aus verschiedenen Mittelpunkten gehen, wie auf Taf. III. abgebildet ist.

Wir wollen die Uhr in drei verschiedenen Abtheilungen beschreiben, und zwar:

1. Der Pendel.
2. Das Räderwerk, wobei die Zeiger stille stehen.
3. Die Zeiger, wenn die Uhr angedrückt ist.

1. Der Pendel.

Dieser ist gerade so gebaut wie in Tab. III. und bedarf daher keiner weitern Beschreibung.

Huygens erfand das rundgehende Pendel und hing es an einen Faden. Pfaffius erfand die Scheibe mit zwei Einschnitten, so wie sie in Tab. III. Fig. II. abgebildet ist, und hiemit wurde der Uhr eine grosse Vollkommenheit gegeben. Da, wo sich die beiden Schneiden durchkreuzen, liegt der Aufhängepunkt des Pendels. In Fig. 3 ist der Pendel aufgehangen und zwar in Ruhe.

Er wird in Fig. 4 aufgehangen, welches ganz von Kupfer ist, und hat zwei Schneiden von Stahl *a* und *b*.

Auf diese kommen Tab. III. Fig. II. zwei Rillen, die sich durchkreuzen.

Auf diese kommt der Pendel mit einer Rille, welches man Tab. III. Fig. I. in C. sieht.

Auf diese Weise geht der Pendel immer rund, und er kann eben sowohl rechts rund gehen wie links.

Die Länge des Pendels ist 9¼ paris. Zoll.

2. Das Räderwerk.

Der Pendel endet mit einer stählernen Spitze, und greift in ein Rad mit 4 Rillen, und nicht mehr wie in Tab. III. Fig. III., wo der Pendel in einen Arm greift.

Dieses ist die wichtige Erfindung, welche Herr Pfaffius machte, nachdem die beiden Schneiden schon eingeführt waren, wo der Pendel aufgehangen wurde.

Nun kommt das Räderwerk, welches zwischen Fig. 6 und Fig. 7 liegt.

Zuerst die Schneke, welche mit der Kette, das Federhaus der Uhr in Verbindung setzt. Die Uhr wird auf dem Zifferblatte aufgezogen, durch dasselbe geht eine Stahlstange bis auf die Schneke.

Fig. 3 in 1 ist das Federhaus.

Fig. 3 in 2 ist die Kette, welche 6½ Umgang hat, und ein Rad mit 80 Zähnen greift. (Nemlich in 1.)

Fig, 3 in 3 ist das Bodenrad mit 80 Zähnen und 10 Triebe.

Fig. 3 in 4 ist ein drittes Rad mlt 80 Zähnen und 8 Triebe.

Fig. 3 in 5 hat 10 Triebe.

Fig. 2 in 6 ist das Sekundenrad mit 75 Zähnen.

Fig. 2 in 7 ist das Wechselrad mit 80 Zähnen und 10 Triebe.

3. Die Zeiger der Uhr von Fig. 7 bis 8.

Der Knopf K in Fig. 1 und 2 dient dazu, um die Uhr in Bewegung zu setzen oder stille zu halten.

Sobald der Knopf niedergedrückt wird, geht der Tertienzeiger herunter, und er fasst mit dem Messer in das schiefgezahnte Rad, welches in drehender Bewegung ist, und die beiden Zeiger gehen rund.

Sobald der Finger den Knopf loslässt, geht er durch eine Feder in die Höhe, und die Zeiger stehen augenblicklich stille, indess der Pendel am gehen bleibt.

Zuletzt muss ich noch anführen, dass der Knopf *K* unter sich einen Halter hat, wornach er hoch oder tief geschroben werden kann, damit der Knopf zwar seine Bewegung hat, aber nicht zu tief kann angedrückt werden.

Denn, Tab. III. Fig. II. wo die kreuzweisen Rillen sind, hat Pfaffius noch ein kupfernes Bändchen herumgesetzt, so dass der Pendel in den Zwischenlagern ganz fest geht.

Endlich, wenn die Uhr stille steht, ist unten ein messingnes Band, worin der Pendel gehangen wird, wenn die Uhr von einer Stelle zur andern geht.

Tab. IX. Stellt die Tertienuhr von Lundstedt in Stockholm dar.

Diese Tertienuhr hat 2 Zoll im Durchmesser und theilt die Minuten, Sekunden und Tertien ein, so wie dieses Fig. 1 gezeigt ist. Der Schlüssel der Uhr geht durch das Zifferblatt.

Wenn man die Uhr auseinander nimmt, so findet man dass sie aus sieben Rädern besteht.

Folgendes sind die Räder und das Getriebe:

1. Das Federhausrad hat 48 Zähne.
2. Das Minutenrad hat 36 Triebe und 60 Zähne.
3. Das Wechselrad hat 6 Triebe und 60 Zähne.
4. Das Sekundenrad hat 10 Triebe und 60 Zähne.
5. Das Bodenrad hat 6 Triebe und 60 Zähne.

6. Das Tertienrad hat 10 Triebe und 30 Zähne.

7. Das Sperrad zum Aufziehen der Uhr hat 26 Zähne. Es ist in Fig. 2 in 1 abgebildet.

Die Zeichnungen Nro. 3 und 4 sind noch einmal so gross wie die Uhr wirklich ist.

Der Haken, Fig. 5 ist ebenfalls in doppelter Grösse abgebildet. Er liegt verkehrt, damit man ihn deutlich sehen kann. Die gerade Spiralfeder ist in der Wirklichkeit nur so dick wie ein Haar.

Diese Tertienuhr habe ich in dem Werke über die Sternschnuppen von Seite 304 bis 312 deutlich beschrieben, und sie bedarf daher weiter keiner Erklärung.

Ich will hier zum Schluss noch folgende Bemerkung einschalten.

Wenn der Mond einen Stein mit einer Geschwindigkeit von 7800 Fuss in 1 Sek. auswirft, denn geht er nicht mehr auf den Mond zurück, sondern auf die Erde. Und eben so, wenn auf der Erde kein Widerstand der Luft wäre, so ging er mit 34,435 Fuss in 1 Sek. nicht wieder auf die Erde zurück, sondern um die Sonne.

Gesetzt, auf dem Monde wird ein Stein mit 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. in die Höhe geworfen, so geht der Stein nicht auf die Erde, sondern um die Sonne.

Allein, wenn er auf dem Monde ist, wo er 51,000 d. Meilen von der Erde entfernt ist, denn geht er schon sehr viel langsamer, als mit 34,435 Fuss Geschwindigkeit in 1 Sek. um die Sonne, weil er vom Mittelpunkt der Erde 51,000 Meilen entfernt ist, oder eigentlich, um den Schwerpunkt des Systems von der Erde und dem Monde.

Er muss denn statt 34,435 Fuss in 1 Sek. nur 32,000 Fuss oder 30,000 in 1 Sek. haben, um seinen Weg um die Sonne zu machen.

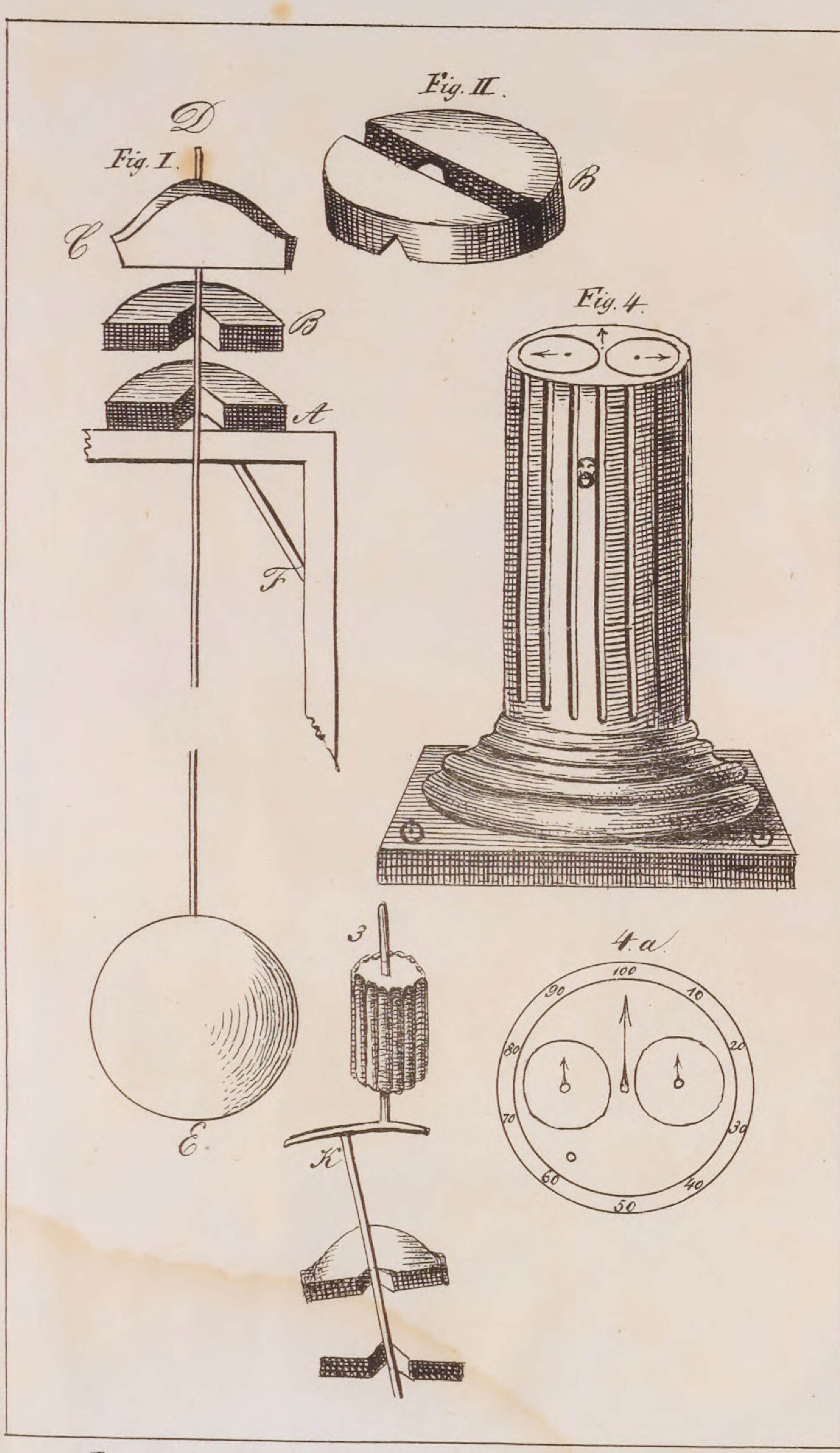
Die Sonne ist ungefähr doppelt so gross, wie die Mondbahn. Nämlich 188,000 d. Meilen, denn die Mondbahn hat nur 102,000 d. Meilen Durchmesser.

Druckfehler.

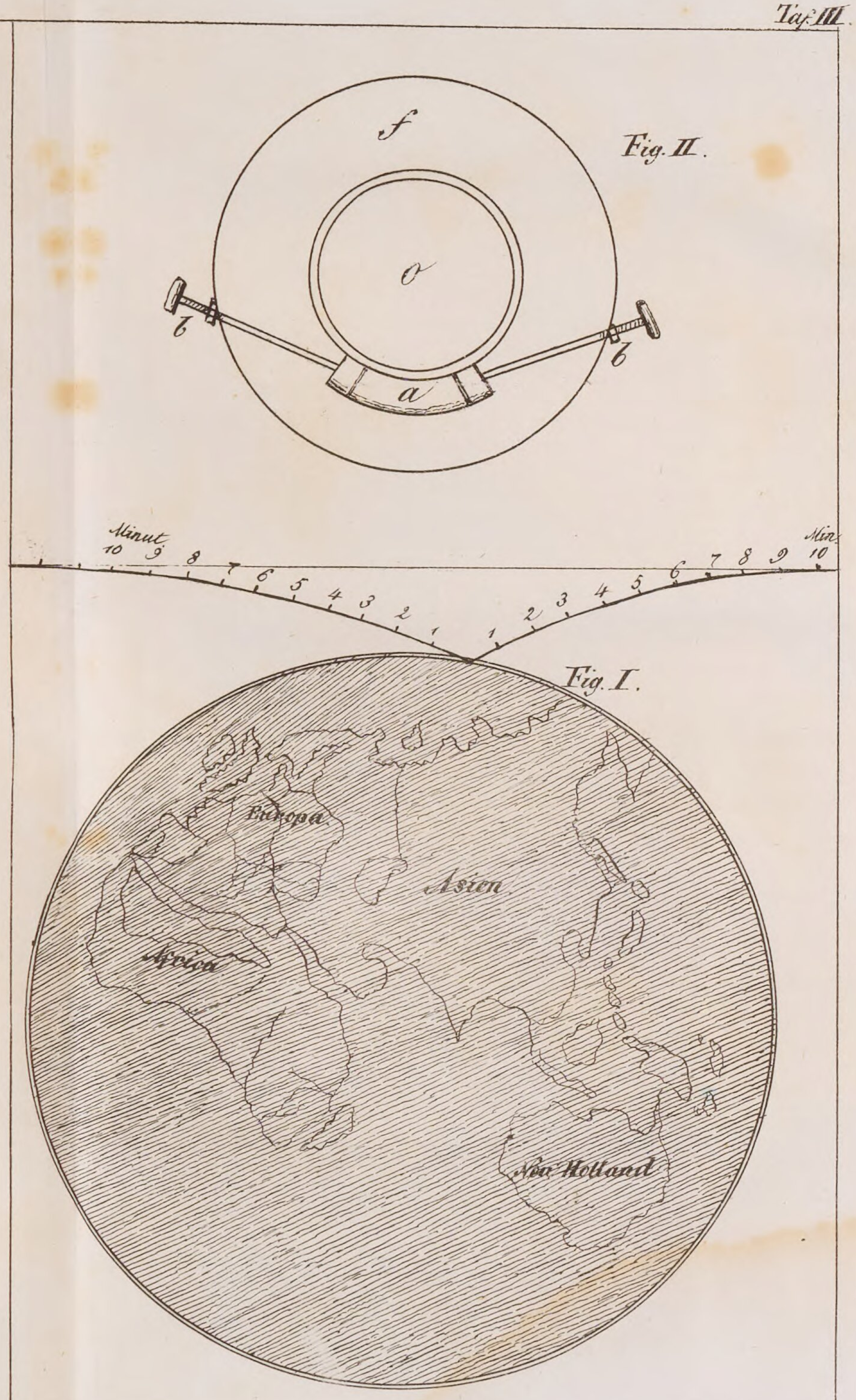
Wo im Buche Humbold steht, setze man Humboldt.
„ „ „ Chladny — — — Chladni.
Vorrede p. XV. 12. Zeile von unten statt Trougthon lies Dollond.
9. Zeile setze hinzu, eine Uhr mit Compensation von Auch, mehrere kleinere Fernröhr und Mikrometor ein künstlicher Horizont mit Glasdache.

p.	(41) 4.	Zeile	von unten	statt Chladnins lies Chladni's.
p. 5	8.	Zeile	v. unten	statt so hob ich, lies so hob sich.
p. 29	1. -	v. -		- *determenatione longita dines* lies *determinationes longitudenis.*
p. 95	5. -	v. -		- 59° 19′ lies 50° 19′.
p 181	7. -	v. -		- den 23. Nov. lies 13. Nov.
p. 194	11. -	v. oben		- 183 lies 1833.
p. 204	17. -	v. -		- Phisique lies Physique.
p. 208	3. -	v. -		- spacirt lies (wahrscheinlich) separirt.
p. 210	11. -	v. unten		- Abtruction lies Attruction.
p. 211	1. -	v. oben		- Abtruction lies Attruction.
p.	10. -	v. -		- Testa lies Vesta.
p. 214	16. -	v. -		- Cesezt lies Gesezt.
p. 230	13. -	v. unten		- die aber Formeln lies aber die Formeln.
p. 231	1. -	v. -		- $28\frac{1}{2}$ lies $27\frac{1}{3}$.
p. 241	12. -	v. oben		- Prof. Hermann lies Prof. Erman.
p. 257	6. -	v. -		- Enke lies Encke.
p.	17. -	v. -		- um die Erde lies und der Erde.
p. 260	1. -	v. unten		- agromatischen lies achromatischen.
p. 278	6. -	v. oben		- Ich bedaure lies Ich bewundere.
p. 255	1. -	v. -		- Rebsold lies Repsold.
id.	5. -	v. unten		- Trougthonsches lies Dollondsches.
p. 305	5.u.4.-	v. -		- Schweinsbürste lies Schweinsborste.
p. 327	2. -	v. oben		- eingeben möchten lies angeben mögen.
id.	4. -	v. -		- Phisik lies Physik.
id.	7. -	v. unten		- von nur fast einer halben lies von einer u. einer halben.
p. 329	7. -	v. oben		- allgemein bekannten lies allgemein rühmlichst bekannte.

p. 303 lies statt Tabelle VIII Tab. III.



Der rundgehende Pendel vom Jahr 1806.



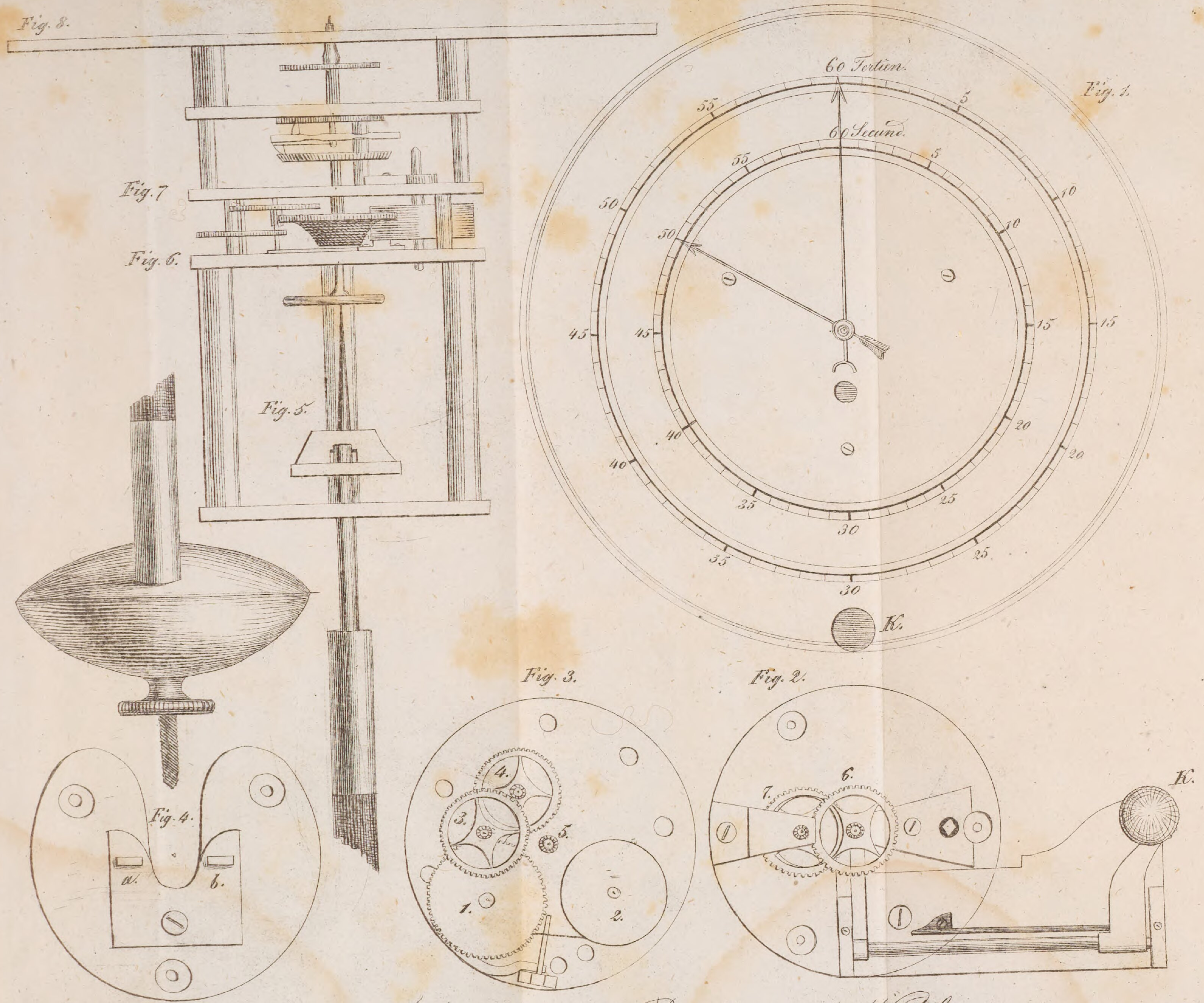
Sternschnuppe No 12. v. 9. October 1798.

Tab. IV.



Der Mond





Die Tertienuhr von Pfaffius in Wesel.

Die Tertienuhr von Lundstedt, in Stockholm.

Fig. 7.

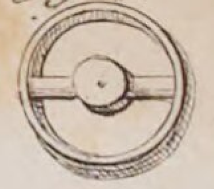


Fig. 6.

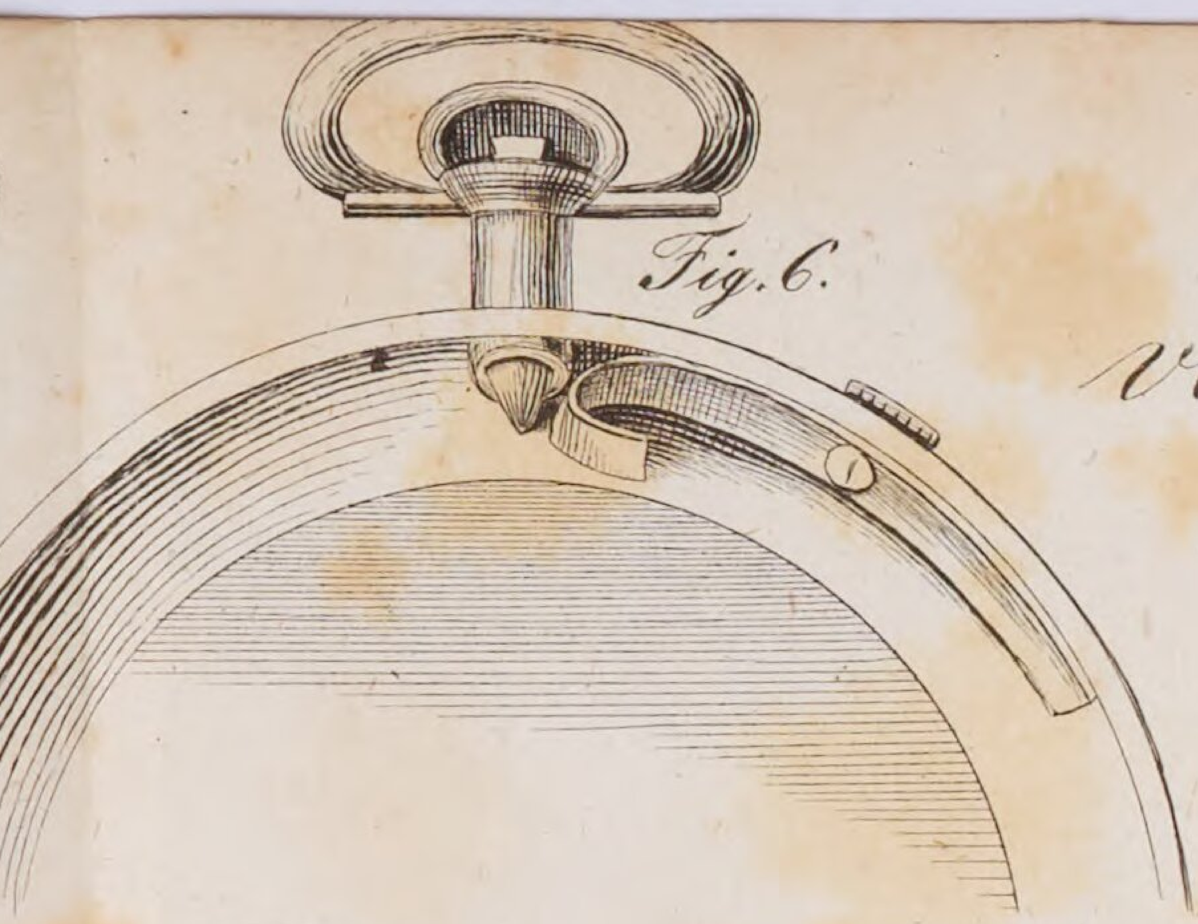


Fig. 2.

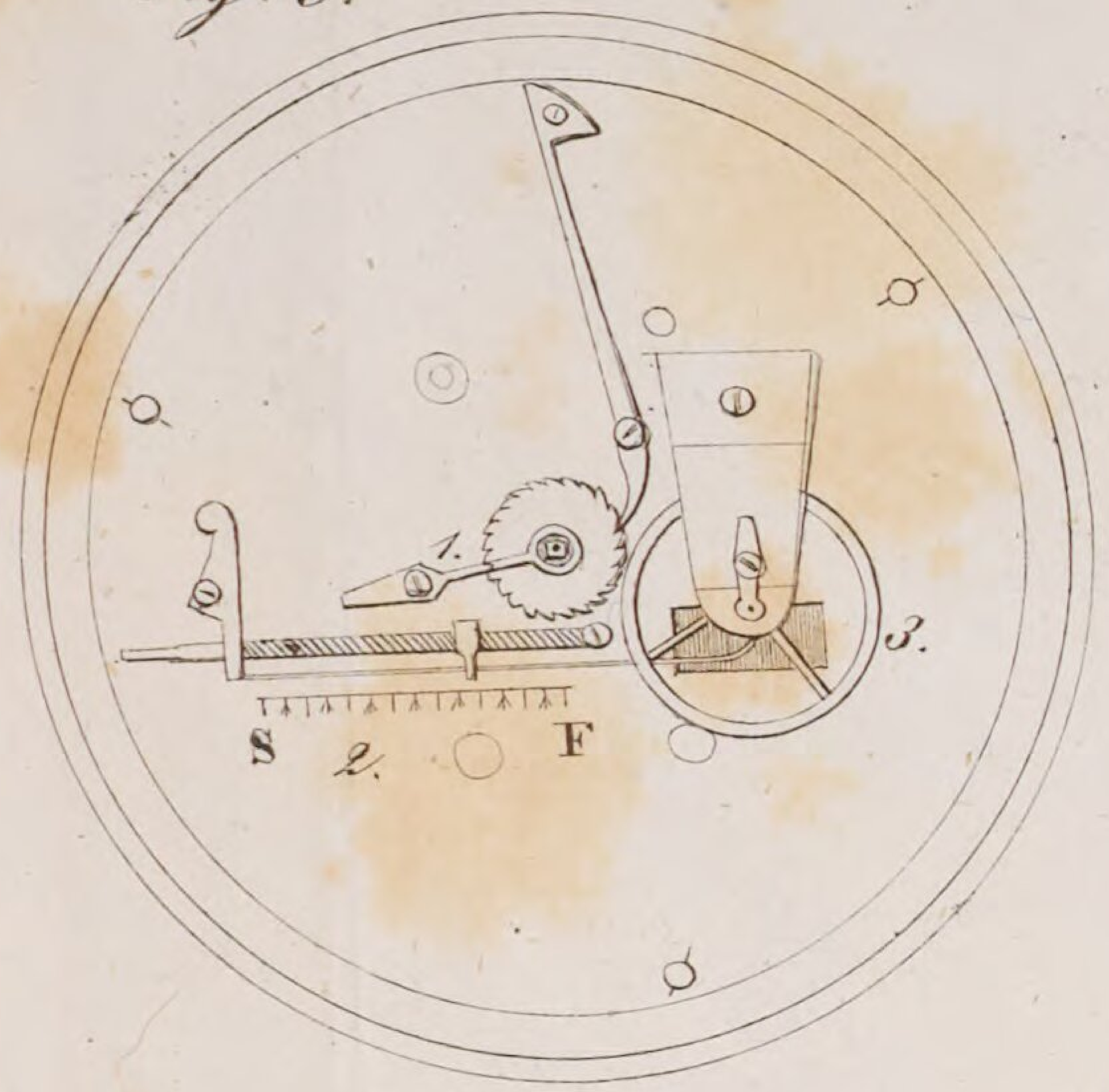


Fig. 5.



Fig. 1.

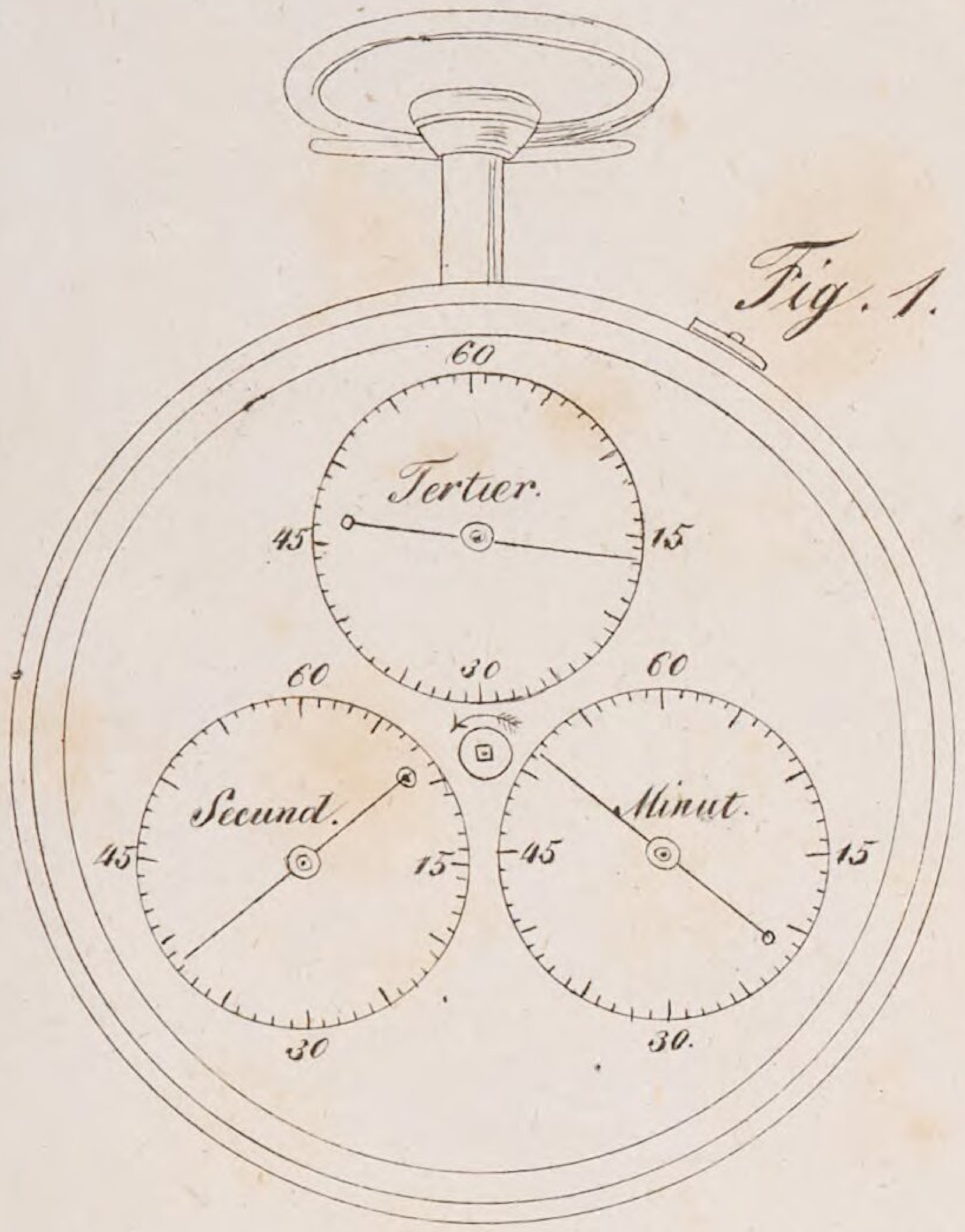


Fig. 4.

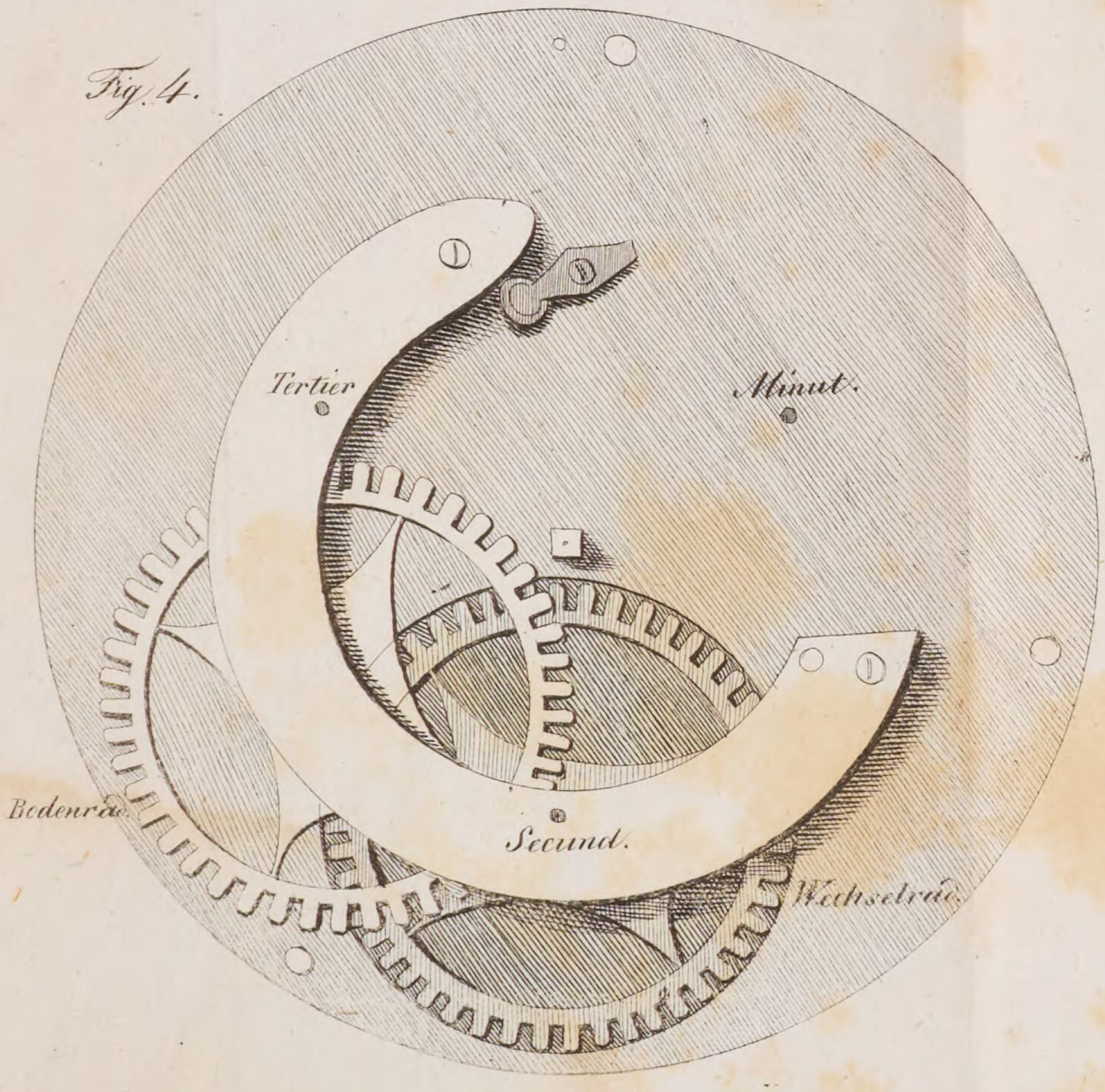
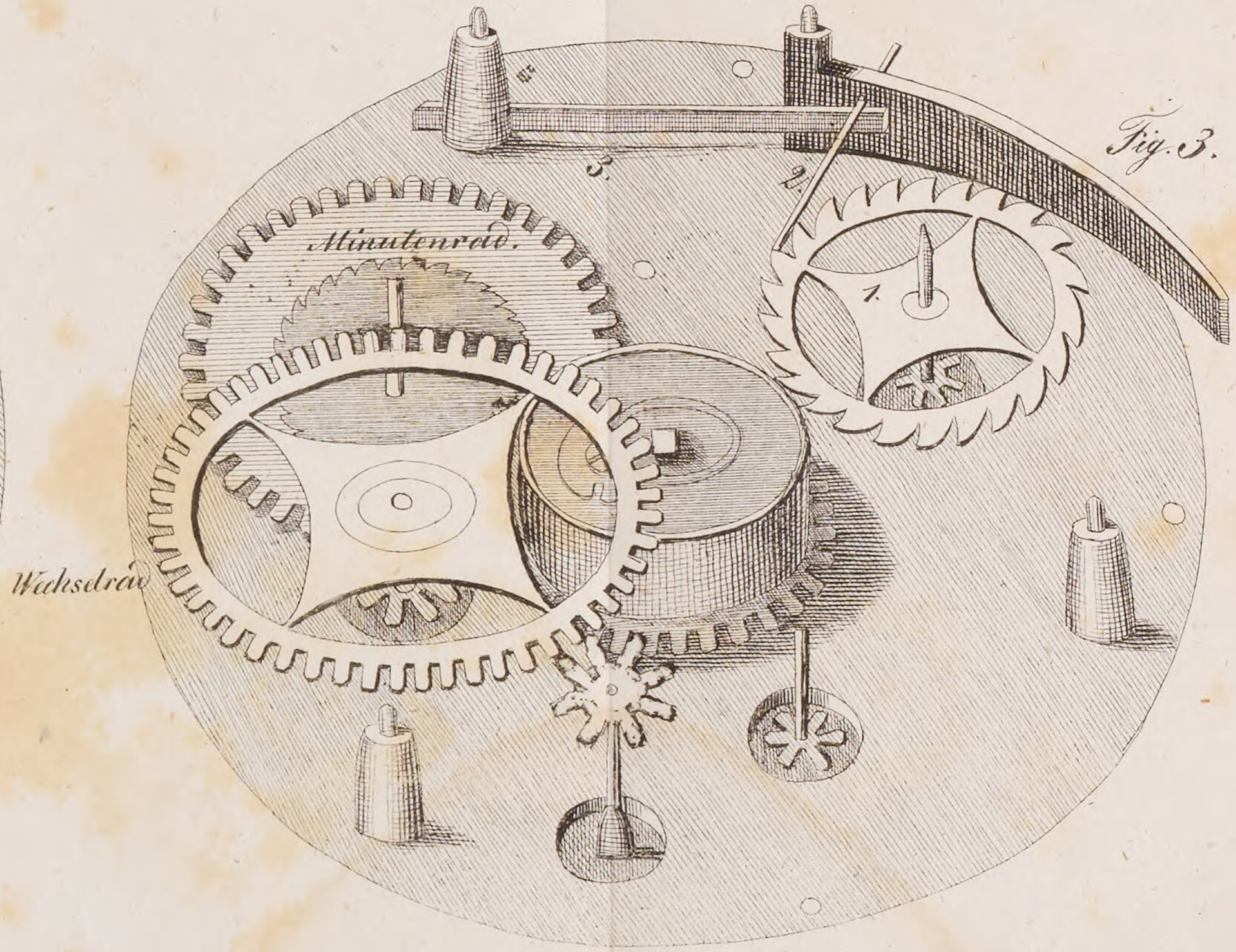


Fig. 3.





Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Benzenberg, Johann Friedrich,

Die Sternschnuppen Mit 9 Steintafeln

Hamburg 1839

Astr.p. 11 ra
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10060425-6